



Promocja ruchu rowerowego jako
codziennego środka transportu

Rower: codzienny środek
transportu dla każdego

GIVE CYCLING
A PUSH

PRESTO Przewodnik polityki
Rowery elektryczne

Intelligent Energy  Europe



Projekt

PRESTO (Promocja korzystania z roweru jako środka codziennego transportu) jest projektem realizowanym w ramach programu UE Inteligentna Energia – Europa finansowanym przez Agencję Wykonawczą na rzecz Konkurencyjności i Innowacji (Executive Agency for Competitiveness and Innovation -EACI).

Partnerzy

Rupprecht Consult GmbH, Niemcy
European Cyclists' Federation, Belgia
European Twowheel Retailers' Association, Belgia
Ligtermoet & Partners, Holandia
Promotion of Operational Links with Integrated Services, Belgia
Pomorskie Stowarzyszenie Wspólna Europa, Polska
Niemiecka Federacja Cyklistów, Brema, Niemcy
Wolne Hanzeatyckie Miasto Brema, Niemcy
Grenoble Alpes Métropole, Francja
Miasto Tczew, Polska
Miasto Wenecja, Włochy
Miasto Zagrzeb, Chorwacja

Koordynator Projektu

Siegfried Rupprecht, Rafael Urbanczyk, Michael Laubenheimer
Rupprecht Consult GmbH, Kolonia, info@rupprecht-consult.eu

Menedżer Rozpowszechniania Wyników Projektu

Florinda Boschetti, Europejska Federacja Cyklistów, Bruksela, f.boschetti@ecf.com

Autor

Annick Roetynck, Sekretarz Generalny ETRA, Belgia

Luty 2010

Wersje Językowe

Oryginał: angielski

Tłumaczenie (jeszcze nie udostępnione): niemiecki, francuski, polski, włoski, chorwacki

Wersja angielska jest dostępna na stronie www.presto-cycling.eu oraz www.etra-eu.com

Jeśli chcesz otrzymać wydrukowaną wersję niniejszego przewodnika, wyślij e-mail na adres f.boschetti@ecf.com a otrzymasz ją tak prędko jak to tylko możliwe.

Copyright i zastrzeżenia prawne (disclaimer)

Jakakolwiek forma kopiowania i wykorzystywania elementów niniejszego raportu takich jak fotografie, ilustracje, diagramy lub teksty jest zabronione bez pisemnej zgody.

Wyłączna odpowiedzialność za treść niniejszego przewodnika spoczywa na autorze (autorach). Nie odzwierciedla ona koniecznie opinii Wspólnot Europejskich. Komisja Europejska nie jest odpowiedzialna za jakąkolwiek formę wykorzystania zawartych w nim informacji.

Inne publikacje PRESTO (dostępne na www.presto-cycling.eu)

Przewodnik polityki rowerowej PRESTO: **Infrastruktura Rowerowa**; Przewodnik polityki rowerowej PRESTO: **Promocja Ruchu rowerowego**; 25 Arkuszy Faktów Wdrażania projektu PRESTO na temat **Infrastruktury rowerowej**, **Promocji korzystania z roweru** oraz

Przepisy prawa dotyczące Pedalek



Spis treści

1	Daj rowerom rozpęd / Przewodniki polityki i arkusze faktów programu PRESTO	3
2	Potencjalne grupy użytkowników	6
2.1	Kierowcy samochodów	9
2.2	Osoby dojeżdżające codziennie	10
2.3	Rodzice i osoby jeżdżące po zakupy	12
2.4	Grupy zawodowe, które często podróżują na krótkie odległości	13
2.5	Służby ratownicze	14
2.6	Urzędnicy i politycy	15
2.7	65+	15
2.8	Osoby z problemami zdrowotnymi	16
2.9	Turyści	16
3	Rynek	18
3.1	Obecny rynek	18
3.2	Przyszły rynek	20
3.3	Jak stymulować penetrację rynku	22
3.4	Przeszkody penetracji rynku	28
3.5	Infrastruktura	32
4	Szanse	36
4.1	Efekty korzystania z pedalekół.	36
4.1.1	Zdrowie publiczne	36
4.1.2	Środowisko, energia i wydajność energetyczna	38
4.1.3	Mobilność	39
4.2	Bodźce fiskalne	41
4.3	Systemy wynajmu	44
5	Pojazd	46
5.1	Definicja i kwestie prawne	46
5.2	Elementy techniczne	47
5.2.1	Budowa roweru	47
5.2.2	Silnik	49
5.2.3	Akumulator	50
5.2.4	Elektryczność	54
5.3	Oferta pojazdów i tendencje występujące na rynku	54
6	Odniesienia	59
6.1	Bibliografia	59
6.2	Linki	61
6.3	Podziękowania	62



Lista rysunków

Rysunek 1: Arkusze Faktów i Przewodniki Polityki Projektu PRESTO.....	4
Rys. 2: Nowoczesny Pedelek	6
Rys. 3: Rodzice i osoby jeżdżące po zakupy.....	12
Rys. 4: « Dreirad » (trójkołowiec)	13
Rys. 5: Pedeleki do użytku służbowego.....	14
Rys. 6: Dyrektor Generalny DG TREN Matthias Ruete, posłowie do Parlamentu Europejskiego	15
Rys. 7: Rozkład cen pedeleków oferowanych we Flandrii	29
Rys. 8: Parking Solarny	35
Rys. 9: Rower elektryczny z włókna szklanego firmy Bowden z roku 1947	46

1 Give Cycling a Push / Przewodniki polityki i materiały informacyjne programu PRESTO

Polityka rowerowa staje się miastach europejskich istotnym obszarem refleksji. W ostatnich latach i dziesięcioleciach, wiele samorządów lokalnych podejmowało szereg różnych działań na rzecz stymulowania korzystania z roweru jako środka codziennego transportu, ponieważ są one w coraz większym stopniu przekonane, że korzystanie z roweru przynosi miastom korzyści (patrz również następny rozdział).

Ale decydenci i osoby zaangażowane w proces wdrażania polityki rowerowej napotykają na wiele pytań. Jak opracować skuteczną politykę rowerową? Jakie podejście okaże się w moim mieście najbardziej odpowiednie? Jak zapewnić infrastrukturę wysokiej jakości? Jak promować korzystanie z rowerów i wspierać rozwój kultury rowerowej? Rosnący sukces serii konferencji Velo-city świadczy o potrzebie pozyskiwania wiedzy na temat polityki rowerowej i potrzebie wymiany doświadczeń. Historie sukcesu stały się dobrze znane jako źródło inspirujących dobrych praktyk. Krajowe i lokalne zestawy wytycznych projektowania, ośrodki badań i dokumentacji powstają jak grzyby po deszczu. BYPAD stał się kluczowym narzędziem oceny i monitorowania polityki rowerowej. Zasoby wiedzy są coraz obszerniejsze, ale pozostają w dużym stopniu rozproszone, adaptowanie ich do warunków konkretnego miasta nadal pozostaje dużym wyzwaniem dla władz lokalnych.

Wytyczne i arkusze faktów projektu PRESTO są pierwszymi próbami skupienia **wyników obecnego dorobku wiedzy i doświadczeń europejskich dotyczących miejskiej polityki rowerowej** w łatwo dostępnym formacie. Zostały one opracowane nie tylko by pomóc miastom uczestniczącym w projekcie PRESTO w realizacji ich polityk rowerowych, lecz również w celu wykorzystania jako **źródła europejskich dokumentów referencyjnych**.

Projekt PRESTO: promocja korzystania z roweru jako codziennego środka transportu w miastach.

Pięć miast oraz grupa ekspertów różnych dziedzin łączą swoje wysiłki przy opracowywaniu strategii prowadzących do wykorzystania potencjału ruchu rowerowego w miastach. Miasta reprezentują szeroki wachlarz wielkości, lokalizacji, kultury i tradycji korzystania z roweru. Wszystkie będą wdrażać działania w trzech obszarach: infrastruktura rowerowa, promocja korzystania z roweru i rowery wspomagane elektrycznie (pedeleki). W czasie realizacji projektu, będą one korzystać z warsztatów szkoleniowych i porad ekspertów. Szkolenia będą służyły jako podstawa opracowania zestawu zajęć prowadzonych w trybie elektronicznej edukacji w wirtualnych klasach na temat polityki rowerowej, które zostaną następnie udostępnione wszystkim zainteresowanym. www.presto-cycling.eu

4 Przewodniki Polityki oferują jasne i usystematyzowane ramy wspomagające decydentów w opracowywaniu **strategii polityki rowerowej**.

Jeden przewodnik polityki przedstawia **ogólne ramy**, zawierające zarys fundamentów zintegrowanej polityki rowerowej. Oczywiście nie mamy do czynienia z sytuacją recepty umożliwiającej udzielenie odpowiedzi pasujących do wszelkiej lokalnej specyfiki. Dlatego przewodnik proponuje podział miast na grupy, według kryterium poziomu rozwoju ruchu rowerowego, na miasta **Początkujące, Aspirujące i Zaawansowane**, sugerując stosowanie różnych sposobów podejścia i różnych zestawów działań, które najprawdopodobniej okażą się najbardziej efektywne na każdym etapie.

Trzy kolejne przewodniki polityki prezentują zagadnienia dotyczące jednego obszaru polityki: **infrastrukturę rowerową, promocję ruchu rowerowego i rowery wspomagane elektrycznie (pedeleki)**. Pierwsze dwa podają ogólne zasady, krytyczne zagadnienia i czynniki wpływające na podejmowane decyzje, bez wchodzenia w szczegóły techniczne.



Give Cycling a Push

Przewodnik Polityki projektu PRESTO

Rowery elektryczne

Trzeci skupia swoją uwagę na rolę, jaką mogą odegrać rowery wspomagane elektrycznie w transporcie miejskim oraz jak korzystanie z nich może być promowane przez lokalne władze i osoby prowadzące sklepy detalicznej sprzedaży rowerów i wyposażenia rowerowego.

Przewodnikom rowerowym towarzyszy **25 Arkuszy Faktów dotyczących wdrożeń** podających bardziej szczegółowe i praktyczne (techniczne) informacje na temat tego, jak wdrażać wybrane działania polityki rowerowej. Opracowano je tak, by mogły służyć jako praktyczne narzędzia dla osób zajmujących się **wdrażaniem polityki rowerowej**.

Oferowane tutaj wytyczne polityki mają stanowić realną praktyczną pomoc dla władz lokalnych przy definiowaniu ich własnych strategii polityki rowerowej. Jednocześnie, powinny być uważane jako dokumenty robocze, które, jak liczymy, będą stymulować dialog, przekazywanie informacji zwrotnych i opracowywanie kolejnych, jeszcze lepiej dopracowanych wersji w kolejnych latach.

PRZEWODNIK POLITYKI ROWEROWEJ PRESTO: RAMY OGÓLNE	
PRZEWODNIK POLITYKI ROWEROWEJ PRESTO: INFRASTRUKTURA	PRZEWODNIK POLITYKI ROWEROWEJ PRESTO: PROMOCJA
ARKUSZE WDROŻEŃ: INFRASTRUKTURA <i>Ogniwa sieci</i> - Ruch rowerowy a uspakajanie ruchu - Trakty rowerowe - Pasy dla rowerów na jezdni - Ulice rowerowe - Jazda rowerem pod prąd - Rowery a autobusy - Jazda rowerem a ruch pieszych <i>Skrzyżowania i przejścia/przejazdy przez jezdnię</i> - Skrzyżowania z pierwszeństwem przejazdu - Skrzyżowania w formie ronda - Skrzyżowanie regulowane sygnalizacją świetlną - Skrzyżowania wielopoziomowe <i>Parkowanie</i> - Udogodnienia do parkowania i przechowywania rowerów - Parkowanie rowerów w centrach miast - Parkowanie rowerów na osiedlach mieszkaniowych <i>Transport publiczny</i> - Udogodnienia rowerowe przy węzłach przesiadkowych	ARKUSZE WDROŻEŃ: PROMOCJA <i>Podnoszenie świadomości</i> - Szeroko zakrojone kampanie promocyjne - Imprezy i festiwale rowerowe - Barometry rowerowe - Adresowane programy rowerowe – szkoły - Kampanie bezpieczeństwa ruchu rowerowego <i>Informacja</i> - Mapy rowerowe - Ośrodki informacji rowerowej / centra mobilności <i>Szkolenie i programy</i> - Adresowane programy szkolenia jazdy rowerem dla dorosłych - Imprezy testowania rowerów
	PRZEWODNIK POLITYKI ROWEROWEJ PRESTO: ROWERY WSPOMAGANE ELEKTRYCZNIE (PEDELEKI) ARKUSZ WDROŻEŃ: ROWERY WSPOMAGANE ELEKTRYCZNIE (PEDELEKI) Przepisy prawa dotyczące rowerów wspomaganych elektrycznie (pedeleków)

Rysunek 1: Materiały informacyjne i Przewodniki Polityki Projektu PRESTO



*To jest PRZEWODNIK POLITYKI ROWEROWEJ PRESTO na temat
Rowerów Elektrycznych.*

Niniejszy przewodnik polityki omawia rowery elektryczne (pedeleki), które są wyposażone w pomocniczy silnik elektryczny mający ciągłą maksymalną moc znamionową 0.25 kW, którego napęd jest stopniowo redukowany i ostatecznie odcinany w momencie, gdy pojazd osiąga prędkość 25 km/godz. lub wcześniej, gdy tylko cyklista przestaje pedałowac. Więcej szczegółów podanych jest w punkcie 5.1.

2 Potencjalne grupy użytkowników



Rys. 2: Nowoczesny Pedelek

Źródło: Riese und Müller

Obecnie dostępnych jest niewiele wyników badań na temat klienteli rowerów elektrycznych. Dostępne badania wykazują, że większość użytkowników pedeleków można przypisać do dwóch głównych grup: osób w wieku 65 lat i więcej (65+) oraz osób korzystających z nich do codziennych dojazdów. Jednakże, przeciętny wiek nabywcy pedeleka jest coraz niższy. Wynika to prawdopodobnie z rosnącej liczby osób korzystających z pedeleków w codziennych dojazdach i/oraz nowych grup docelowych odkrywających ten nowy środek transportu.

Holenderski raport "Rapport Elektrisch Fietsen – Marktonderzoek en verkenning toekomst mogelijkheden" (Korzystanie z rowerów elektrycznych: badanie rynku i perspektyw jego rozwoju) został opublikowany w czerwcu 2008 roku¹. Został on oparty o badania 1,448 kwestionariuszy. W tym czasie, 3% ludności Holandii posiadało rower elektryczny (pedelek), ale ponad 40% Holendrów deklaroowało potencjalne zainteresowanie tym produktem.

Ci, którzy korzystali z pedeleków jeździli szybciej, częściej i na dłuższe odległości. W konsekwencji, korzystali z konwencjonalnych rowerów i samochodów rzadziej.

W czasie prowadzonych badań, respondenci uważali, że pedeleki odpowiadały głównie oczekiwaniom osób starszych i mniej sprawnych, a także że były one mniej odpowiednie dla innych grup takich jak osoby codziennie dojeżdżające lub rodzice z małymi dziećmi.

¹ Hendriksen Ingrid, Engbers Luuk, Schrijver Jeroen, van Gijlswijk Rene, Weltevreden Jesse (BOVAG), Wilting Jaap (BOVAG), 2008, "Rapport Elektrisch Fietsen – Marktonderzoek en verkenning toekomst mogelijkheden".

Przyczyna korzystania z pedeleku	Użytkownicy pedeleków	Zainteresowani korzystaniem z pedeleku
Jazda na konwencjonalnym rowerze jest (zbyt) trudna	66%	12%
Jazda na rowerze konwencjonalnym może stać się zbyt trudna	BD ²	65%
Aby było łatwiej jechać rowerem pod wiatr	52%	36%
Aby móc jeździć rowerem na większe odległości bez (dużego) dodatkowego wysiłku	46%	33%
Aby ułatwić wjazd na wzniesienia	29%	19%
Nie jestem zbyt wysportowany(a) ale chciał(a)bym trochę więcej ćwiczyć	17%	BD
Jeździć rowerem szybciej (przeznaczać mniej czasu na dojazd) bez (dużego) dodatkowego wysiłku	11%	13%
Jako alternatywa mniej przyjaznego dla środowiska środka transportu	10%	20%
Aby dojechać do pracy mniej spocony(a)	8%	7%
Inne przyczyny	4%	1%
Brak zdania	BD	8%

Warto zauważyć, że jeden na 5 respondentów był zainteresowany pedelekiem z powodu troski o stan środowiska naturalnego.

Respondenci belgijskiego studium "De elektrische fiets als duurzame mobiliteit in steden"³ (rower elektryczny jako forma zrównoważonej mobilności w miastach) mieli zupełnie inny pogląd na temat potencjalnych użytkowników pedeleków. Spytano się ich, kto według nich był najbardziej typowym użytkownikiem pedeleku:

W 2009 roku, Halfords, firma zajmująca się sprzedażą akcesoriów rowerowych i samochodowych przeprowadziła w trybie on-line badania ankietowe⁴, na które otrzymała ponad 500 odpowiedzi. 37% respondentów stwierdziło, że wzięliby pod uwagę kupno pedeleka by ułatwić sobie jazdę rowerem, podczas gdy 28% wyraziło zainteresowanie, ponieważ pomogłoby im to w poprawie kondycji fizycznej. Na pytanie, która cecha charakterystyczna najbardziej pasuje do pedeleków, 60% wskazało "wygodny", 59% "łatwy" podczas gdy 36% wybrało "nowoczesny". Według firmy Halfords, przeciętny wiek nabywców pedeleka wynosił w tym czasie około 50 lat.

Od kilku lat, szwajcarski kanton Bazylea - Miasto udziela dotacji nabywcom pedeleków, zastrzegając, że w momencie składania podania o przyznanie dotacji muszą wypełnić odpowiedni kwestionariusz. W latach 2003 - 2008 miasto otrzymało 634 wypełnione

² BD – brak danych

³ Capelle Jan, Lataire Philippe, Magetto Gaston, Timmermans Marc, "De elektrische fiets als duurzame mobiliteit in steden", Vrije Universiteit Brussel.

⁴ <http://www.tweewieler.nl/nieuws/1591/e-bike-krijgt-steeds-jonger-koperspubliek.html>

kwestionariusze. Pozwoliło to na opracowanie profilu przeciętnego użytkownika pedeleka, który został opublikowany w październiku 2008 roku.⁵

Najbardziej typowy użytkownik pedeleka	%
Osoby dojeżdżające codziennie	61.4%
Osoby starsze	32.5%
Osoby mniej wysportowane, które chcą więcej ćwiczyć	24.9%
Ludzie mieszkający na terenie pagórkowatym	12.7%
Każdy	11.7%
Osoby niepełnosprawne fizycznie	10.7%
Osoby wysportowane	6.6%
Osoby robiące zakupy	5.6%
Osoby, które chcą jeździć rowerem bez nadmiernego wysiłku	4.6%
Pracownicy w garniturach	3.6%
Osoby mieszkające na płaskim terenie	3.6%
Cykliści długodystansowi	1.5%
Studenci i szaleni (dziwacy)	1.5%

W 2009 roku, Halfords, firma zajmująca się sprzedażą akcesoriów rowerowych i samochodowych przeprowadziła w trybie on-line badania ankietowe⁶, na które otrzymała ponad 500 odpowiedzi. 37% respondentów stwierdziło, że wzięliby pod uwagę kupno pedeleka by ułatwić sobie jazdę rowerem, podczas gdy 28% wyraziło zainteresowanie, ponieważ pomogłoby im to w poprawie kondycji fizycznej. Na pytanie, która cecha charakterystyczna najbardziej pasuje do pedeleków, 60% wskazało "wygodny", 59% "łatwy" podczas gdy 36% wybrało "nowoczesny". Według firmy Halfords, przeciętny wiek nabywców pedeleka wynosił w tym czasie około 50 lat.

Od kilku lat, szwajcarski kanton Bazylea - Miasto udziela dotacji nabywcom pedeleków, zastrzegając, że w momencie składania podania o przyznanie dotacji muszą wypełnić odpowiedni kwestionariusz. W latach 2003 - 2008 miasto otrzymało 634 wypełnione kwestionariusze. Pozwoliło to na opracowanie profilu przeciętnego użytkownika pedeleka, który został opublikowany w październiku 2008 roku.⁷

Średni wiek użytkowników pedeleków w kantonie Bazylea- Miasto wynosił 49 lat. Liczba kobiet i mężczyzn była mniej więcej równa, ale w przedziale wiekowym 20 - 39 lat kobiety

⁵ Schwegler Urs, et al., 2003, "Auswirkungen elektrischer Zweiräder auf das Mobilitätsverhalten. Schlussbericht des Schweizer Projekts im Rahmen von: Electric Two-Wheelers On Urban Roads (E-TOUR, 5. EU-Rahmenprogramm)", Uniwersytet Berneński.

⁶ <http://www.tweewieler.nl/nieuws/1591/e-bike-krijgt-steeds-jonger-koperspubliek.html>

⁷ Schwegler Urs, et al., 2003, "Auswirkungen elektrischer Zweiräder auf das Mobilitätsverhalten. Schlussbericht des Schweizer Projekts im Rahmen von: Electric Two-Wheelers On Urban Roads (E-TOUR, 5. EU-Rahmenprogramm)", Uniwersytet Berneński.

miały większy udział, podczas gdy mężczyźni byli ponad przeciętnie reprezentowani w grupie 65+. Wskaźnik zatrudnienia był bardzo wysoki, bezrobotni użytkownicy pedaleków byli reprezentowani w dużo mniejszym stopniu. Zarówno dochód brutto jak i poziom wykształcenia nabywców były wyższe niż przeciętne. Żyli w większych gospodarstwach domowych niż pozostała część ludności Bazylei.

W badanym okresie zaobserwowano następujące zmiany wśród użytkowników pedaleków w Bazylei:

- wzrastający udział kobiet wśród nabywców
- wzrost przeciętnego wieku nabywców
- malejący poziom zatrudnienia
- spadek poziomu wykształcenia i dochodu brutto
- podczas gdy w roku 2003, 98% nabywców miało prawo jazdy (na samochód), w roku 2008 wskaźnik ten wyniósł 82%

Wniosek: struktura demograficzna nabywców pedaleków rozszerza się.

Od szeregu lat sprzedaż pedaleków w Unii Europejskiej stale wzrasta. Podczas gdy widoczny jest wzrost liczby sprzedawanych pedaleków, dużo trudniej jest udowodnić wzrost popularności tych pojazdów wśród różnych grup ludności. Dostępne wyniki badań wyraźnie pokazują znaczny wzrost zainteresowania wśród osób starszych, niepełnosprawnych fizycznie i osób codziennie dojeżdżających. Choć ten środek transportu bardzo dobrze spełnia oczekiwania wielu innych grup docelowych, nie zostały one skategoryzowane w jakichkolwiek badaniach. Badanie literatury pozwala na wyróżnienie następujących grup docelowych.

2.1 Kierowcy samochodów



Według Kieszonkowego Rocznika Statystycznego Komisji Europejskiej z roku 2001 "EU Energy and Transport in Figures", (Energia i Transport UE w liczbach), każdy Europejczyk realizuje przeciętnie 3 podróże dziennie, mniej więcej połowa z nich to podróże na odległość do 3 km. Ponadto, około połowy przejazdów samochodami odbywa się na odległość do 6 km. Te dane wyraźnie pokazują, że potencjał zastępowania przejazdów

samochodami przejazdami rowerowymi jest bardzo duży.

Rower elektryczny jest szczególnie pomocny przy przekonywaniu zatwardziałych użytkowników samochodów do rezygnacji z korzystania ze swoich pojazdów w krótkich podróżach ponieważ przewyższa wiele „popularnych” oporów korzystania z rowerów. Jak pokazano w powyższej tablicy, zainteresowanie jazdą pedalekami wynika w znacznej mierze z faktu, że jazda rowerem staje się łatwiejsza i wygodniejsza

Wszystkie dotychczasowe badania wykazują, że pedaleki są wykorzystywane jako dodatkowy środek transportu bez generowania dodatkowego ruchu drogowego. Szwajcarskie studium "Elektro-Zweiräder - Auswirkungen auf das Mobilitätsverhalten" (Elektryczne pojazdy jednośladowe – wpływ na mobilność) pokazuje, że korzystanie z pedaleków spowodowało zmniejszenie liczby kilometrów przejeżdżanych samochodami o 5.2%. Co więcej, studium ustaliło, że pedaleki skłaniają ludzi do przemyślenia swoich zachowań komunikacyjnych.

W związku z tym, na zakończenie sformułowano następujące zalecenia: „Należy zachęcać do korzystania z LEVs (lekich pojazdów elektrycznych). (...) LEVs kwestionuje tradycyjne

podejście do mobilności. Zachęta do korzystania LEV powinna szczególnie koncentrować się na wysoko zmotoryzowanych gospodarstwach domowych.”⁸⁹

Specjalne badania Eurobarometru z roku 2008 dotyczące postaw wobec środowiska¹⁰ pokazują, że obywatele Europy przywiązują wielką wagę do spraw ochrony środowiska i są w coraz większym stopniu świadomi roli, jaką środowisko naturalne gra w ich życiu. Pytani o działania, które podejmują na rzecz środowiska, 28% wskazuje wybór przyjaznego dla środowiska sposobu podróżowania (chodzenia piechotą, jeżdżenia rowerem, korzystanie z transportu publicznego). W Finlandii, Szwecji, Holandii, Danii, Słowacji i na Węgrzech, ten wskaźnik sięga ponad 40%. Wśród respondentów z krajów UE-27, 17% wskazuje zmniejszenie korzystania z samochodu jako formę działania na rzecz środowiska. W Luksemburgu, Finlandii, Francji, Belgii, Niemczech i Holandii więcej niż 1 spośród 4 respondentów wymienia takie działania. W roku 2007 Eurobarometr Błyskawiczny (Flash Eurobarometr) na temat europejskiej polityki transportowej¹¹ pokazał, że 56% respondentów z krajów UE-27 próbowało oszczędzać zużycie paliwa przez częstsze chodzenie pieszo lub jeżdżenie rowerem.

Na zakończenie, we wnioskach końcowych, wzrost troski o środowisko oraz wzrost kosztów korzystania z samochodów wyraźnie stwarza szansę przekonania kierowców samochodów do zamiany w pewnych podróżach samochodu na rower elektryczny.

2.2 Osoby dojeżdżające codziennie



Osoby dojeżdżające codziennie wybierają samochód raczej niż rower gdy tylko mają do pokonania więcej niż 7 kilometrów. Przeciętna prędkość roweru elektrycznego wynosi 24 km/h, w porównaniu z 17 km/h roweru tradycyjnego. Ponieważ jazda rowerem elektrycznym jest łatwiejsza (jadący się nie pocą) i szybsza, codzienne dojazdy na odległość do 15 km w jedną stronę pojawiają się w zasięgu wyobraźni. Pracodawcy mogą skłaniać swoich pracowników do korzystania z pedeleku w codziennych dojazdach, na przykład przez uczestnictwo w istniejących systemach bodźców fiskalnych takich jak ulgi na dojazd rowerem do pracy lub korzystanie z rowerów służbowych, włączanie pedeleków w plany mobilności lub wypożyczanie pedeleków. W roku 2009, Riese und Müller¹² był pierwszym producentem, który zaoferował system leasingu swoich pedeleków. Co więcej, są firmy specjalizujące się w leasingu rowerów elektrycznych, takie jak Electric Bikes Fleet¹³ (UK) lub Electric Bikes Lease¹⁴ (NL).

⁸ Schwegler Urs, et al., 2003, "Auswirkungen elektrischer Zweiräder auf das Mobilitätsverhalten. Schlussbericht des Schweizer Projekts im Rahmen von: Electric Two-Wheelers On Urban Roads (E-TOUR, 5. EU-Rahmenprogramm)", Uniwersytet Berneński.

⁹ LEV = light electric vehicle – lekki pojazd elektryczny – badanie dotyczy pojazdów dwu, trzy i cztero kołowych, e-bike w tym przypadku oznacza wszelki rower jednośladowy wyposażony w pomocniczy silnik elektryczny.

¹⁰ Komisja Europejska, Dyrekcja Generalna ds. Ochrony Środowiska, 2008, "Postawy obywateli Europy wobec środowiska", Special Eurobarometer 295.

¹¹ Komisja Europejska, Dyrekcja Generalna ds. Energii i Transportu, 2007, "Postawy wobec kwestii odnoszących się do polityki transportowej UE – Raport analityczny", Flash Eurobarometer 206b.

¹² <http://www.r-m.de/produkte/leasing/>

¹³ <http://www.electricbikesfleet.co.uk/>

¹⁴ <http://www.eb-lease.nl/>



Pedeleki mogą być wykorzystywane przez wszystkie osoby dojeżdżające codziennie. Jazda rowerem staje się na nich łatwa, bez względu na poziom wydolności czy kondycji fizycznej. Pozwalają na pokonywanie wzniesień czy jazdę pod wiatr z minimalnym wysiłkiem. Pedelek może z łatwością osiągać przeciętną prędkość 20 km/h, to znaczy prędkość znacznie wyższą niż przeciętna prędkość osiągana przez samochody lub pojazdy transportu publicznego w ruchu miejskim. Po przyjeździe na pedeleku można przystępować do pracy bez potrzeby korzystania z natrysku. Korzystanie z pedeleka przyczynia się poprawy kondycji fizycznej, co z kolei doprowadzi do redukcji liczby dni zwolnień chorobowych.

2.3 Rodzice i osoby jeżdżące po zakupy



Rys. 3: Rodzice i osoby jeżdżące po zakupy

Źródło: Giant



Źródło: Babboe

Przewożenie dziecka i /lub pełnej torby z zakupami na rowerze może być zadaniem dość trudnym w realizacji. Pedeleki rozwiązują problem dużego obciążenia roweru, bez względu na to, czy chodzi o dziecko na foteliku, torby w koszu umieszczonym na kierownicy czy na tylnym bagażniku, przyczepkę, ... Producenci opracowują specjalne modele pedeleków służące do takich celów, na przykład rowery towarowe ze wspomaganiem elektrycznym lub rowery elektryczne do przewozu ładunków.

Pedeleki pozwalają również rodzicom i osobom jeżdżącym po zakupy na unikanie problemów z parkowaniem w mieście.

*"Rower towarowy jako taki jest wspaniałym pomysłem, lecz jeśli mieszkasz w pagórkowatej okolicy, (tak jak ja), regularne przewożenie stu funtów dzieci lub pożywienia dla psów w dół i w górę tych wzniesień może być dość trudne. Po otrzymaniu naszego nowego (...)roweru towarowego, w którym możemy jednocześnie przewieźć czworo dzieci, z radością przyjąłem własny rodzinny rower transportowy. Ale przejazd z mojego domu zaczyna się dużym podjazdem. Wtedy, gdy nie czułem się na pełne 100%, nie miałem motywacji do pedałowania na tym rowerze pełnym dzieci w górę. W rezultacie, przez pierwsze 2 miesiące posiadania roweru, korzystałem z niego mniej więcej raz na tydzień, lub drugi raz w czasie weekendu na wyjazd do parku lub na miejscowy targ, na tyle tylko było mnie stać. (...) I wtedy zainstalowaliśmy zestaw wspomagania elektrycznego (...). Co za różnica! Nagle ładowanie dzieci do roweru i wyjazd z nimi stał się źródłem radości i zabawy. (...) Teraz korzystamy z roweru na przejażdżki z dziećmi po okolicy codziennie. Rower także sprawdza się znakomicie w przejażdżkach po zakupy karmy dla psów, ziemi do kwiatów i po inne duże zapasy."*¹⁵

To jest zapis z dziennika pani Dr. Morgan Giddings, rekreacyjnej rowerzystki, która stała się regularną cyklistką po tym gdy dowiedziała się o skutkach potencjalnego wyczerpywania się zasobów ropy. Po nieskutecznej próbie zakupu elektrycznego roweru towarowego w lokalnych sklepach rowerowych, weszła w skład zespołu zakładającego Cycle 9¹⁶, sklepu rowerowego specjalizującego się w praktycznych rozwiązaniach, w tym wytwarzaniu rowerów towarowych i rowerów elektrycznych, pomagających ludziom więcej jeździć na rowerach i mniej korzystać z samochodów.

¹⁵ Giddings Morgan, "A Quiet Revolution in Bicycles: Recapturing a Role as Utilitarian People-Movers (Part I)", dostępna na stronie www.chrismartenson.com

¹⁶ <http://www.cycle9.com/>

2.4 Grupy zawodowe, które często podróżują na krótkie odległości

Dostawy towarów do domu stają się znowu modne. Właściciele zieleniaków, piekarze, rzeźnicy, osoby prowadzące sklepy z rybami, ... ponownie zaczynają oferować swoje usługi tak, by w świadomości klientów wyróżnić się na tle konkurentów oraz poprawić relacje z nimi. Dawniej korzystali z motorowerów, obecnie pedelek okazuje się pojazdem czystym, cichym, ale tak samo szybkim i efektywnym jak motorower. Korzystanie z niego będzie miało pozytywny wpływ na obraz społecznej odpowiedzialności firmy. W międzyczasie, rozwoziciele pizzy i pracownicy wszystkich innych firm dostarczających towar do domów przesiadają się z motorowerów na pedeleki.



Rys. 4: « Dreirad » (trójkołowiec)

Źródło: Olaf Lange Dreiradbau

Prawnicy, bankowcy, pośrednicy działający na rynku nieruchomości, lekarze i kurierzy również zaczynają korzystać z pedeleków aby przemieszczać się w celach służbowych szybciej, bardziej niezawodnie i z większą frajdą. W czasie kopenhaskiego szczytu klimatycznego w roku 2009, Avenue Hotel¹⁷ udostępnił swoim gościom pedeleki aby sprawić, by ich pobyt miał bardziej „zielony” wymiar. To jest tylko jeden z coraz większej liczby hoteli które udostępniają pedeleki swoim klientom – zwykle businessmenom. Pedeleki pozwalają im na punktualne docieranie na spotkania. Jednocześnie powstają nowe firmy, które oferują floty pedeleków nie tylko hotelom ale również przedsiębiorstwom, firmom turystycznym i lokalnym radom samorządu terytorialnego.

¹⁷ <http://www.avenuehotel.dk/index.php?id=141>

2.5 Służby ratownicze



Rys. 5: Pedeleki do użytku służbowego

Źródło: elektrischefietsen.com

Źródło: Transporte del Futuro

Pierwszy na świecie pedelek służący jako ambulans pokazano w dniu krajowego testowania pedeleków w Holandii w roku 2008¹⁸. Od tego czasu wprowadzono i zakupiono kilka modeli. Są to bardzo odporne na uszkodzenia rowery wyposażone w skrzynki, które zawierają wyposażenie do podtrzymywania życia. Wykorzystywane są w dwóch różnych sytuacjach. W czasie dużych imprez takich jak koncerty, jarmarki, mecze, pedeleki pełniące funkcję ambulansów są wykorzystywane do udzielania pierwszej pomocy. Duże firmy, w których osoby odpowiedzialne za udzielanie pierwszej pomocy muszą dla dotarcia do ofiar wypadków pokonywać znaczną odległość również wykazują zainteresowanie takimi pojazdami. Alternatywnie, są one wykorzystywane na obszarach miejskich na których korzystanie z samochodu jest utrudnione lub w miejscach skrajnie wysokiego natężenia ruchu. Pedelek funkcjonujący jako ambulans zapewnia szybkie dotarcie na miejsce, pozwalając na szybkie udzielenie pierwszej pomocy, wcześniej, niż można byłoby dotrzeć czterokołowym ambulansem w celu zabrania pacjenta do szpitala.

W coraz większej liczbie miast europejskich policjanci patrolujący ulice na rowerach stają się zwykłym elementem krajobrazu miejskiego. Rowery są łatwe w manewrowaniu, ciche i pozwalają na szybki pościg bez względu na teren lub natężenie ruchu. Widać wyraźnie, że policjanci dysponują specjalnymi technikami wykorzystywania rowerów jako dodatkowego narzędzia walki z przestępczością. Co ważniejsze, rowery przyczyniają się do poprawy ich wizerunku i powodują, że policjanci są postrzegani jako osoby bardziej kontaktowe niż ich koledzy poruszający się samochodami.

Wielu strażaków – ochotników korzysta z roweru w momencie otrzymania sygnału o zagrożeniu ponieważ jest to środek transportu pozwalający na najszybsze dotarcie do remizy. Ponadto, strażacy pracujący jako rzeczoznawcy ochrony przeciwpożarowej również wykorzystują pedeleki jako pojazdy do odwiedzania klientów.

Na rynku oferowane są specjalne modele pedeleków przystosowane do korzystania przez policjantów i pracowników straży pożarnej. Ułatwiają pełnienie obowiązków służbowych i skracają czas podejmowania działań interwencyjnych.

¹⁸ <http://fietsen.web-log.nl/fietsen/2008/05/wereldprimeur-e.html>

2.6 Urzędnicy i politycy

Wiele sieci urzędów pocztowych w krajach UE już obecnie wykorzystuje pedeleki na drogach, ma to miejsce w Niemczech, Wielkiej Brytanii, Finlandii, Holandii, Danii, Francji, we Włoszech i w Austrii. W roku 2009, belgijska "De Post" zawarła umowę z WWF deklarując redukcję emisji CO₂ o 35% do roku 2010. W związku z nią, De Post obecnie testuje pedeleki dążąc do zastąpienia nimi swojej floty motorowerów¹⁹.

Oczywiście, pedeleki wykorzystywane w służbie pocztowej muszą być specjalnie zaprojektowane do operowania w ciężkich warunkach. Kilka firm dysponuje takimi modelami w swojej ofercie. Super mocno skonstruowane pedeleki są wyposażone w specjalne elementy: podpory i pojemniki do przewożenia poczty, specjalne nóżki i stabilizatory zapobiegające pochyleniom przedniego koła w momencie postawienia roweru na postoju.

Pedeleki są bardzo dobrze przystosowane do wykorzystania przez urzędników i polityków, którzy regularnie muszą odbywać w swojej pracy wiele krótkich podróży. Pedeleki pozwalają im jechać bez ryzyka utraty oddechu i spocenia się, bez względu na to, czy teren jest płaski czy pagórkowaty. Ponadto, fakt korzystania z przyjaznych środowisku sposobów przemieszczania się ma pozytywny wpływ na opinię publiczną.

Grupa robocza Parlamentu Europejskiego pracująca nad stworzeniem systemu audytu ek zarządzania (Eco-Management Audit Scheme - EMAS) zdecydowała się uzupełnić flotę rowerów służbowych jednym pedelekiem w Brukseli i jednym w Luksemburgu w celu przetestowania.



Rys. 6: Dyrektor Generalny DG TREN Matthias Ruete, posłowie do Parlamentu Europejskiego

Źródło: ETRA

2.7 65+

W roku 2008, 17.1% ludności krajów UE-27, to znaczy 84.6 mln osób osiągnęło wiek 65+ (źródło: Eurostat). Wiele z tych osób w miarę starzenia się ogranicza swoją mobilność. W rezultacie opadania z sił i pogarszającej się kondycji fizycznej, nie są one w stanie więcej korzystać z roweru. Pedeleki pozwalają osobom z tej grupy wiekowej zachowanie mobilności i sprawności przez dłuższy czas. Dla tej grupy użytkowników dostępne są specjalnie projektowane modele, na przykład pedeleki z bardzo niską ramą i trójkołowce elektryczne.

Ponadto, pedeleki mogą zachęcać dziadków czy babcie do korzystania z rowerów z wnukami, ponieważ dzięki wsparciu siły pedałowania będą mogli za nimi nadążyć.

Raport holenderski "Rowery elektryczne: badania rynku i eksploracja jego perspektyw" wykazuje, że 89% spośród ludzi w wieku 65+, którzy są właścicielami pedeleka, korzysta z

¹⁹ <http://www.wwf.be/NL/?inc=news&newsid=728&pageid=news>

niego w celach rekreacyjnych, 68% jeździ po zakupy a 47% w celu odwiedzania innych. Pokazuje to, że pedeleki są efektywnie wykorzystywane jako środek zapewniający mobilność oraz utrzymanie niezależności i udziału w życiu społecznym.



Źródło: www.elektrischefietsen.com

2.8 Osoby z problemami zdrowotnymi

Szwajcarskie studium « Evaluation d'impact sur la santé Promotion du vélo à assistance électrique »²⁰ (Ocena wpływu promocji rowerów elektrycznych na zdrowie) konkluduje, że korzystanie z pedeleków pomaga w zapobieganiu chorobom układu krążenia, nadciśnienia, cukrzycy typu II i rakowi jelita grubego. Tak więc, korzystanie z pedeleków pomaga w obniżeniu ogólnych kosztów ochrony zdrowia.

Poza prewencyjną funkcją korzystania z pedeleków, pozwalają one osobom cierpiącym na chroniczne dolegliwości na kontynuowanie ćwiczeń i zabiegów rehabilitacyjnych. Dotyczy to osób cierpiących na stwardnienie rozsiane, raka, otyłość, choroby układu wieńcowego etc.



Źródło: Flyer

2.9 Turyści

Turystyka rowerowa w Europie staje się coraz bardziej popularna. Poldery Holandii, region Loary lub droga rowerowa prowadząca wzdłuż Dunaju są dostosowane do potrzeb większości cyklistów. Alpy, pasmo Abruzzów czy Dolomity są jednak zarezerwowane dla osób dobrze przygotowanych fizycznie lub korzystających z możliwości wspomagania elektrycznego.

²⁰Cantoreggi Nicola, Diallo Thierno, 2006, "Evaluation d'impact sur la santé Promotion du vélo à assistance électrique (VAE)", République et canton de Genève, Département de l'économie et de la santé, Direction générale de la santé.



Źródło: Eze

Operatorzy turystyki działający w rejonach podgórskich i górskich odkrywają stopniowo potencjał pedeleków sprzyjający zrównoważonej turystyce. Oferują wynajem pedeleków, opracowują specyficzne szlaki rowerowe i zakładają punkty, gdzie można naładować baterie. Szwajcarski producent rowerów elektrycznych marki Flyer opracował program Movelo²¹, w pełni zorganizowane urlopy na rowerach elektrycznych w Niemczech, Austrii i na Majorce.

W roku 2009, pojawiła się pierwsza edycja "La Montée Electrique"²² (wjazdu elektrycznego), w Alpe d'Huez. Organizatorzy są fanatycznymi entuzjastami transportu przyjaznego dla środowiska. Impreza ma na celu popularyzację roweru elektrycznego jako pojazdu czystego, dostępnego każdemu.

Wycieczki po mieście na pedelekach na pewno zyskają na popularności. Organizacja "[Paris Charms & Secrets](http://www.parischarmssecrets.com/)"²³ jest przypuszczalnie jednym z pionierów torujących drogę wielu ofert przejazdów rowerowych z przewodnikiem po mieście, które pojawią się w Europie w najbliższych latach.

Nie należy lekceważyć znaczenia turystycznego korzystania z pedeleków dla uznania ich za środek codziennego transportu. Wiele osób doświadczyło jazdy na pedeleku po raz pierwszy w czasie urlopu. Gdy tylko stworzono im możliwość korzystania z niego i „wyczuli” jego zalety, zainteresowane korzystaniem z pedeleków może wzrastać. Ponadto, turystyka powoduje, że pedeleki stają się bardziej widoczne.

²¹ <http://www.movelo.com/elektrofahrrad/>

²² <http://www.la-montee-electrique.com/>

²³ <http://www.parischarmssecrets.com/>

3 Rynek

3.1 Obecny rynek

Nie ma dokładnych statystyk dotyczących produkcji, sprzedaży, importu i eksportu rowerów elektrycznych w UE. Jeśli chodzi o sprzedaż w UE, dostępne są pewne szacunki.

Bike Europe, międzynarodowe czasopismo branżowe opisujące europejski rynek rowerów i skuterów, w swoim kwietniowym numerze z roku 2009 opublikowało następujące informacje: *"Jeśli chodzi o całą Unię Europejską, jej 27 krajami członkowskimi, poziom sprzedaży w roku 2008 jest szacowany przez niektóre stowarzyszenia branżowe na 300,000 sztuk, co wydaje się szacunkiem zbyt niskim, jeśli weźmiemy pod uwagę fakt, że w samej Holandii i w Niemczech sprzedaż w ostatnim roku wyniosła około 250 tys. sztuk. W roku 2009 stowarzyszenia branżowe spodziewają się wzrostu sprzedaży w Europie do poziomu około 400,000 sztuk. Ta liczba nadal wydaje się być niedoszacowana; jeśli weźmiemy pod uwagę główne rynki europejskie, tzn. Niemcy i Holandię, zainteresowanie rowerami elektrycznymi kształtuje się na wysokim poziomie."*



Czasopismo "Electric Bikes Worldwide Reports – 2010 Update"²⁴ szacuje poziom sprzedaży w Europie w roku 2009 na 750,000 sztuk, prognozy mówią o sprzedaży 1,000,000 pojazdów w roku 2010. W każdym razie, UE jest obecnie drugim co do wielkości rynkiem na świecie po Chinach. Bardzo wysoki poziom sprzedaży w Chinach wynika stąd, że duża liczba miast zakazała formalnie korzystanie z motorowerów i skuterów z napędem spalinowym. Ludzie nie mają innego wyboru jak zdecydować się na zakup rowerów

elektrycznych. W Chinach, rowery, które mogą być napędzane samym silnikiem w znacznym stopniu dominują na rynku.

Warto zauważyć, że od roku 2007, tempo wzrostu sprzedaży w UE jest wysokie. Obecnie europejski rynek rowerów elektrycznych składa się prawie wyłącznie z pedeleków. Jeśli chodzi o poszczególne kraje członkowskie, opublikowano poniższe dane.

Austria

Sprzedaż pedeleków zaczęła się dopiero w roku 2009. Uruchomienie sprzedaży było w pewnym stopniu związane z wejściem na rynek austriackiego producenta rowerów [KTM](#).

²⁴ Benjamin Ed, Jamerson Frank, 2010, "Worldwide Electric Bike Reports, 2010 Update to 2009 Edition".

Belgia:

Żadne dane statystyczne nie są dostępne, ale najważniejsi dostawcy potwierdzają zgodnie sukces rowerów elektrycznych. Od roku 2007, [Sparta](#), firma, która jest jedną z najbardziej popularnych marek w Belgii, podaje wzrost sprzedaży o 10 do 15% rocznie, z prognozą dalszego wzrostu o +15% na rok 2009. Biorąc to pod uwagę, sprzedaż rowerów elektrycznych ma wzrosnąć bardziej niż sprzedaż innych typów rowerów.

Dania

Sprzedaż w roku 2009 była szacowana na 8,000 sztuk.

Francja:

Sprzedaż w roku 2008 wyniosła 15,800 sztuk, co oznacza poprawę o 50% w stosunku do wyników z roku 2007.

Niemcy:

W roku 2008, szacuje się że sprzedano 100,000 rowerów elektrycznych, co stanowiło 2.5% ogólnej sprzedaży w tym czasie. Wzrost jest znaczący: +62.5% w roku 2007, +54% w roku 2008 z prognozą +20% na rok 2009.

Włochy:

Sprzedaż w roku 2008 szacowano na 10,000 sztuk, podczas gdy na rok 2009 oczekiwano wzrostu do 30,000. Sprzedaż może ulec dalszemu wzmożeniu w rezultacie zastosowania systemu stymulowania ruchu rowerowego. (patrz punkt 4.2).

Holandia:

W roku 2008, sprzedano prawie 140,000 rowerów elektrycznych przy średniej cenie detalicznej € 1,900. Tak więc sprzedaż rowerów elektrycznych wygenerowała 1/3 ogólnych przychodów ze sprzedaży nowych rowerów w Holandii. W pierwszej połowie 2009 roku, sprzedaż wzrosła o kolejne 49% do poziomu 105,000 sztuk. Przeciętna cena wyniosła niewiele ponad € 2,000, podczas gdy rowery elektryczne osiągnęły 12% udział w ogólnej sprzedaży rowerów.

Wielka Brytania:

W roku 2009, wiodący producenci i dystrybutorzy rowerów elektrycznych w Wielkiej Brytanii utworzyli Brytyjskie Stowarzyszenie Rowerów Elektrycznych (British Electric Bicycle Association - BEBA)²⁵ w celu świadczenia usług członkowskich wytwórcom, dystrybutorom i dilerom. Zgodnie z danymi BEBA UK, sprzedaż rowerów elektrycznych osiągnęła rekord wszechczasów na poziomie ponad 15,000 sztuk sprzedanych w roku 2009. Ogólną wartość rynku oszacowano na około 13 mln funtów w roku 2008 z przewidywanym poziomem sprzedaży na 25 mln funtów w roku 2009 i kolejny wzrost o 50% przewidywany przez producentów na rok 2010.

W roku 2009 na targach Eurobike we Friedrichshafen²⁶; na najważniejszej międzynarodowej imprezie przemysłu rowerowego, swoje stoiska wystawiło ogółem 82 producentów rowerów elektrycznych. Spośród nich, około 30 firm wywodziło się z branży konwencjonalnych rowerów, podczas gdy ponad 50 firm było firmami wchodzącymi z zewnątrz do branży rowerów elektrycznych. Firmy pochodziły nie tylko z UE, ale również z dalekiego wschodu I Ameryki. Obok nich swoje wyroby we Friedrichshafen pokazywało 9 producentów baterii.

²⁵ <http://www.beba-online.co.uk>

²⁶ <http://www.eurobike-show.de/>

Niestety, nie jest możliwe przedstawienie wiarygodnych informacji na temat obrotów, produkcji, importu, eksportu, ani ogólnej liczby pracowników zatrudnionych przy produkcji rowerów elektrycznych i związanych z nimi części i akcesoriów. Jedyne możliwe szacunki wyglądają następująco. Załóżmy, że sprzedaż rowerów elektrycznych w roku 2009 w UE wyniosła 400,000 sztuk, jak pokazano to w czasopiśmie Bike Europe, i założmy, że przeciętna cena sprzedaży wyniosła € 1,500, wówczas byłoby to na całym rynku europejskim równowarte przychodom prawie 600 mln euro.

W każdym przypadku, sukces pedeleków w Holandii wyraźnie pokazuje status produkcji rowerów w UE. W roku 2008, po raz pierwszy w historii wartość produkcji rowerów w Holandii okazała się wyższa niż wartość produkcji rowerów w Niemczech. Uznano, że było to wynikiem wysokiej wartości pedeleków. W porównaniu z rokiem 2007, obroty w Holandii wzrosły w roku 2008 o 20% do poziomu € 577 mln, podczas gdy wartość rynku niemieckiego wyniosła € 340 mln.

3.2 Przyszły rynek

Bardzo trudno przewidzieć przyszłą wartość rynku pedeleków w Unii Europejskiej. Korzystając z teorii dyfuzji innowacji opracowanej przez Everetta Rogers'a²⁷ (patrz punkt 4.3), innowatorzy stanowią 2.5% wszystkich konsumentów przyjmujących innowację, wcześnie przyjmujący (early adopters) 13.5%. Ludność Holandii w roku 2009 wynosiła 16.5 mln, każdy z Holendrów posiada co najmniej jeden rower. W konsekwencji, grupa innowatorów wyniesie niewiele ponad 400,000 osób, podczas gdy w ciągu ostatnich kilku lat sprzedano ponad 400,000 pedeleków. W rezultacie, obecnie nabywcami pedeleków są wcześnie przyjmujący i jeśli ich ocena produktu będzie dodatnia, słynny punkt krytyczny, w którym większość szybko przyjmuje innowację, jest bliski. Kilku ekspertów rynku oczekuje, że pedeleki w Holandii osiągną udział w rynku rzędu 25 - 30% w roku 2015. Jeśli większość faktycznie zaakceptuje pedeleki, ta prognoza może okazać się prawdziwa.

Pozostaje jednak pytanie: jak wygląda perspektywa sprzedaży pedeleków w innych krajach Unii Europejskiej. Jack Oortwijn, redaktor naczelny europejskiego czasopisma branżowego Bike Europe przewiduje następujący rozwój sytuacji: *"Rok 2009 był rokiem roweru elektrycznego. Rok 2010 będzie nim jeszcze bardziej. W tych krajach (Holandii i Szwajcarii) gdzie e-rowery są 'trendy', ich popularność nadal rośnie. Inne kraje będą je naśladować w roku 2010, przy czym Niemcy będą zajmować pierwsze miejsce. Mając to na myśli, jedna rzecz jest już pewna: rok 2010 będzie lepszym rokiem niż 2009."*²⁸

Belgia i Niemcy są w stadium innowacji próbowania pedeleków, podczas gdy Danii, Francji i Wielkiej Brytanii pedeleki znajdują się w bardzo wczesnych stadiach penetracji rynku. W dość dużej liczbie krajów członkowskich, zwłaszcza w Europie Wschodniej, pedeleki nadal są wirtualnie nieobecne.

Według Rogersa, decyzja o akceptacji innowacji podejmowana jest na podstawie analizy kosztów- korzyści, przy której główną przeszkodą jest niepewność. Ludzie przyjmują innowację, jeśli wierzą, że przyniesie ona pewną względną korzyść w stosunku do pomysłu, który zastępuje.

²⁷ Rogers Everett, 1995, "Diffusion of innovations (4th edition)", The Free Press. New York.

²⁸ Bike Europe, grudzień 2009, s.2



Źródło: Ezee

Przykład Holandii pokazuje, że wzrost rynku pedeleków w dużej mierze napędzany jest popytem zgłaszanym przez osoby korzystające z nich w codziennych dojazdach, ponieważ są one tańsze, szybsze i zdrowsze niż samochód. Analiza związanych z nim kosztów – korzyści jest dodatnia i osoby jeżdżące nimi są przekonane, że jazda pedelekiem ma szereg zalet w stosunku do jazdy samochodem. Koszt korzystania z samochodu wzrasta w całej Unii Europejskiej, podczas gdy problemy kongestii, emisji zanieczyszczeń i pogarszającego się zdrowia publicznego występują we wszystkich jej krajach członkowskich. Tworzy to realną szansę upowszechnienia pedeleków w całej Europie.

Założyciel fundacji Extra Energy²⁹ Hannes Neupert przewiduje, że sprzedaż pedeleków w Europie przekroczy w roku 2010 poziom 1 mln sztuk, a w roku 2012 poziom dwóch mln sztuk.

Poniższa tablica przedstawia prognozę opublikowaną w Electric Bikes Worldwide Reports z 2009 roku uaktualnioną w roku 2010. Przedstawione liczby obejmują wszystkie rodzaje rowerów dwu i trójkołowych z napędem wspomaganym silnikiem elektrycznym:

	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Chiny	21,000,000	22,000,000	21,000,000	22,000,000	23,000,000	25,000,000
Indie	85,000	20,000	7,500	10,000	15,000	17,500
Japonia	300,000	300,000	300,000	325,000	350,000	350,000
UE	250,000	500,000	750,000	1,000,000	1,350,000	2,200,000
Tajwan	10,000	10,000	11,000	12,000	14,000	15,000
Azja Płd.-wsch.	200,000	500,000	400,000	600,000	800,000	1,000,000
USA	120,000	170,000	150,000	300,000	400,000	500,000
Ogółem	21,965,000	23,500,000	22,618,500	24,247,000	25,929,000	29,082,500

²⁹ <http://extraenergy.org>

W opinii autorów powyższych Raportów, dr Franka Jamersona i dr Eda Benjamina, sprzedaż pedeleków w Europie ulegała zahamowaniu w związku z niedostępnością funduszy na finansowanie ich produkcji. Wytwórcy pedeleków musieli dostarczyć wytwórcom części środków na sześć miesięcy przed wyprodukowaniem kompletnego pojazdu. Jednakże, nie mieli do dyspozycji funduszy na tak długi okres i w związku z tym zamawiali mniej, niż wynikało z potrzeb rynku. To ujemnie wpływało na poziom sprzedaży. Obecnie, duże firmy europejskie, takie jak Bosch i być może Schaeffler and Hella, przygotowują się do podjęcia produkcji w branży rowerów elektrycznych. Ich wejście powinno przyczynić się do usunięcia wąskiego gardła dostępności funduszy i podniesienia produkcji wysokiej jakości pedeleków europejskich.

W swym artykule "The Silent Revolution"(cicha rewolucja), autor działań prowadzących do rozwoju produktu Han Goes³⁰ przewiduje, że "czyste, ciche elektryczne jednoślady wywołają największą rewolucję w przemyśle rowerowym w historii". Jednakże, ostrzega firmy działające w tej branży. Dzisiaj większość wytwórców 'elektryfikuje' istniejące pomysły na konstrukcję roweru: holenderskie rowery miejskie, rowery składane, rowery towarowe, ... Goes kwestionuje to podejście: *"Wielkim pytaniem jest kwestia, czy to jest to, czego konsument rzeczywiście oczekuje, także czy firmy rowerowe i menadżerowie ich produktów powinni lepiej rozumieć realne potrzeby konsumentów pod względem wygody, komfortu, radości i prędkości w nowoczesnym pakiecie, odmiennym od tradycyjnego i archaicznego pomysłu na konstrukcję roweru."* Nawołuje do odejścia od horyzontalnego różnicowania produktu (= stosuj ten sam pomysł w odniesieniu do różnych grup użytkowników) na rzecz wertykalnego różnicowania produktu (= stosuj tę samą funkcjonalność tj. mobilność elektryczną do różnych pomysłów na produkt). Pisze on, że niektóre firmy, takie jak np. [Giant](#), [JD Components](#), [Ultra Motor](#), [E-Solex](#) i [Elmoto](#) wybrały tę drogę i konsumenci wykazali duże zainteresowanie ich produktami. Goes ostrzega przemysł rowerowy że jeśli firmy w nim działające nie zdecydują się na wertykalne różnicowanie produktów, niedługo napotkają olbrzymią konkurencję ze strony przemysłu samochodowego.



Źródło: E-Solex



Źródło : Elmoto

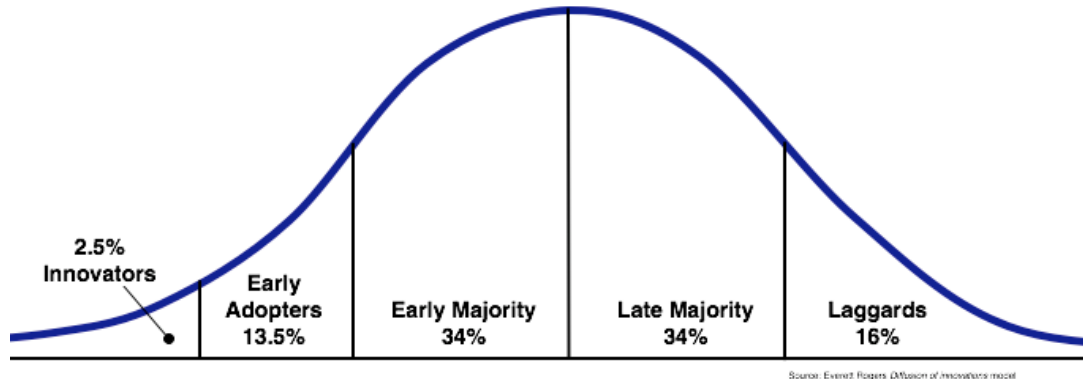
3.3 Jak stymulować penetrację rynku

W opracowaniu "Diffusion of Innovation" (Dyfuzja innowacji), Everett Rogers definiuje dyfuzję jako "proces, w którym innowacja jest komunikowana za pośrednictwem pewnych kanałów w czasie wśród członków systemu społecznego". Ponadto, identyfikuje on 5 kroków w procesie przyjmowania innowacji:

- wiedza: dana osoba uświadamia sobie istnienie innowacji
- perswazja: dana osoba staje się zainteresowana innowacją i aktywnie poszukuje informacji

³⁰ Goes Han, 2009, "The Silent Revolution", Eurobike Show Dailies wrzesień 2009.

- decyzja: dana osoba przygotowuje decyzję o przyjęciu lub odrzuceniu innowacji
- implementacja (wdrożenie): dana osoba faktycznie korzysta z innowacji
- potwierdzenie: dana osoba ocenia swoją informację i podejmuje ostateczną decyzję



Korzystając z takiego podejścia, Rogers rozróżnia 5 kategorii przyjmujących innowacje: innowatorzy, wcześnie przyjmujący (którzy osiągną najwyższy stopień opiniotwórstwa), pionierzy większości, późni członkowie większości i wlokący się w ogonie. Gdy opiniotwórcy przyjmują innowację, dyfuzja osiąga punkt krytyczny i większość zaczyna ich naśladować szybko przyjmując innowację.

W oparciu o tę teorię, Rogers konkluduje, że są dwa główne sposoby zachęcania do upowszechnienia innowacji:

- 1) mass media mają bardzo silny wpływ na rozpowszechnianie wiedzy o innowacji wśród dużego grona odbiorców w szybkim czasie;
- 2) silnym sposobem zwiększania dynamiki dyfuzji jest wpływanie na postawy osób opiniotwórczych. Są to osoby cieszące się większym zaufaniem i mające większy wpływ na przewyżnianie oporu lub apatii.

W celu wyeliminowania braku świadomości istnienia innowacji, korzystanie ze środków masowej informacji okazuje się najbardziej efektywne. Perswazja osób opiniotwórczych jest najlepszym sposobem zmiany nastawienia do innowacji.



Obecnie, podnoszenie świadomości na temat pedalek za pośrednictwem mass mediów już ma miejsce: CNN, BBC, New York Times, Frankfurter Allgemeine,... wiele znaczących stacji telewizyjnych i gazet podawało raporty na temat trendów korzystania z rowerów elektrycznych. Niekiedy do przyciągnięcia uwagi mediów zapraszani są celebryci. Pod koniec 2009, roku chiński minister technologii Wang Gang zaprezentował amerykańskiemu sekretarzowi energii Stevenowi Chu rower

elektryczny dla prezydenta Obamy i jemu samemu.³¹ Inny przykład zaangażowania znanych osobistości (celebrytów) jest akcja "Spot the E-bike" („znajdź rower elektryczny”), która ma zostać niedługo podjęta w Rotterdamie. Jeśli ktoś zauważy znaną osobistość na pedeleku, jest zachęcany do zrobienia zdjęcia i wysłania go do publikacji na dedykowanej stronie internetowej. Można dzięki temu wygrać nagrodę.

³¹ http://www.chinadaily.com.cn/m/tianjin/e/2009-11/27/content_9063895.htm

Inna skuteczną taktyką skłonienia prasy do podnoszenia świadomości jest zapraszane dziennikarzy do przetestowania pedalek z założeniem napisania raportu. Ponadto, jest nieskończona liczba imprez dających możliwość skupienia uwagi na rowerach elektrycznych. Na poziomie europejskim, Tydzień Mobilności, Zielony Tydzień, Tydzień Zrównoważonej Energii UE, ... to tylko kilka przykładów takich wydarzeń. Wiele imprez na poziomie lokalnym, regionalnym lub krajowym stwarza podobne szanse aktywnego podnoszenia świadomości przez organizowanie przejazdów testowych, lub pasywnego działania, przez udostępnianie pedalek na imprezach, na których uczestnicy mogą pokonywać odległość, na przykład z punktów przesiadkowych transportu publicznego do miejsca organizacji imprezy lub między obiektami w czasie targów, wystaw czy kongresów.

Przekonywanie ludzi do korzystania z pedalek jest czynnikiem determinującym proces dyfuzji, którego nie należy lekceważyć. Można to robić na wiele różnych sposobów. Fundacja Extra Energy odegrała w tym procesie pionierską rolę. Organizacja przygotowywała tory do jazdy testowej na rowerach elektrycznych od roku 1992. Zaczynała na najważniejszych międzynarodowych wystawach przemysłu rowerowego, początkowo dążąc do przekonania samych producentów i dystrybutorów rowerów, a następnie, stopniowo, zwiększała skalę swoich działań informując i przekonując zwykłych użytkowników. ETRA³², europejskie stowarzyszenie dilerów rowerowych, regularnie organizuje przejazdy testowe dla polityków europejskich i urzędników europejskich w celu przekonania ich do brania pod uwagę możliwości korzystania z rowerów elektrycznych przy opracowywaniu polityk rozwoju. ETRA wykorzystwała w tym celu na przykład Dzień TREN, Tydzień Mobilności i Zielony Tydzień.³³ W Holandii, organizacja elektrischefietsen.com organizuje co roku dzień pokazów.³⁴ W roku 2010, odwiedzający mogli spróbować jazdy na rowerach prawie 30 różnych marek.



Zielony Tydzień



Tydzień Mobilności, Źródło: ETRA

Dilerzy, wytwórcy i importerzy odgrywają kluczową rolę w informowaniu ludzi o rowerach elektrycznych i przekonywaniu ich o zaletach tej innowacji. Wielu wytwórców i dilerów wykazuje dużą aktywność na tym polu. W Holandii, diler Ruud Worm specjalizował się w sprzedaży rowerów elektrycznych od 10 lat. Na marginesie działań swojej firmy stworzył elektrischefietsen.com, wszechstronną i obiektywną stronę internetową mającą na celu informowanie ludzi o rowerach elektrycznych. Oprócz tego, organizuje omówiony wyżej krajowy dzień pokazów i testowania pedalek. Wreszcie, oferuje w pełni zorganizowany weekend w lokalu typu Bed&Breakfast w pobliżu swojego sklepu, umożliwiając ludziom

³² <http://www.etra-eu.com/>

³³ <http://www.etra-eu.com/newsitem.asp?page=2&type=3&cat=4&id=9166377>

<http://www.etra-eu.com/newsitem.asp?page=3&type=3&cat=4&id=1282161>

<http://www.etra-eu.com/newsitem.asp?page=5&type=3&cat=4&id=1464961>

³⁴ <http://www.elektrischefietsen.com/Nationale-E-Bike-Opstapdag-2010/Nationale-E-Bike-Opstapdag-2010.html>

wszechstronne wypróbowanie różnych typów pedalek. W Republice Czeskiej, ekolo.cz³⁵ "pomaga osobom i firmom o otwartej umysłowości w zmienianiu swoich nawyków transportowych." Ich celem jest dostarczenie wszechstronnych informacji i szkoleń prowadzących do zwiększenia skali korzystania z rowerów elektrycznych w Pradze i innych dużych miastach Czech. Pierwszy salon wystawowy ekolo.cz został otwarty w maju 2008 roku w Pradze. W placówce tej nie tylko sprzedaje się rowery elektryczne, ale oferuje się tam także możliwości zakupu na raty i wynajem na krótkie okresy. Dla firm, opracowali specjalne programy analogiczne do programów zarządzania flotą pojazdów, FleetBike. Przygotowują również specjalną aplikację GPS dla cyklistów jeżdżących po mieście.

W Austrii, KTM zawarł sojusz z firmą Opel oferując tak zwany ecoPaket.³⁶ Kupno niektórych modeli samochodów przed upływem ustalonego terminu było nagradzane otrzymaniem ecoPaketu, składającego się z karty rabatowej na korzystanie z transportu publicznego, GPS firmy Garmin oraz warty € 100 voucher na zakup roweru firmy KTM. Dla uczczenia 111 rocznicy powstania firmy Opelth, KTM wyprodukował ekorower Opel "edycja 111" w ograniczonej liczbie 111 egzemplarzy.



Źródło: Opel

Holenderska firma Sparta zorganizowała "Ion Club"³⁷ (nazwany dla upamiętnienia marki swoich pedalek). Członkowie otrzymują regularnie uaktualniane zestawy informacji na temat swoich pojazdów, porady, jak z nich korzystać i jak je konserwować, informacje na temat nowych punktów ładowania baterii, interesujących tras rowerowych, etc. Ponadto, otrzymują specjalne oferty i rabaty na jednodniowe lub weekendowe wycieczki, specjalne oferty na akcesoria rowerowe firmy Ion i mogą korzystać z konsultacji trenerów firmy. Każdy, kto jest zainteresowany nabyciem pedaleka firmy Sparta' może wykorzystać formularz dostępny na stronie internetowej firmy w celu umówienia się na testową przejażdżkę pedalekiem w trybie on-line.

Nie jest jeszcze jasne, w jakim stopniu pedaleki są/ będą wykorzystywane do zastąpienia innych środków transportu. Niektórzy zainteresowani obawiają się, że korzystanie z pedaleków doprowadzi do zmniejszenia się skali korzystania z rowerów konwencjonalnych. W celu stymulowania rezygnacji z mniej zrównoważonych środków transportu, bardzo ważne jest organizowanie demonstracji możliwości korzystania z pedaleków poza konwencjonalnymi ramami jeżdżenia rowerem oraz/ lub mobilności. Na przykład: w czasie Post-Expo 2010 w Kopenhadze, między innymi eksponatami będzie funkcjonować Strefa Pojazdów Zero Emisyjnych (Zero Emission Vehicle Zone) gdzie będą pokazywane również rowery elektryczne.³⁸ Każda impreza skupiająca się na promocji zrównoważonego rozwoju,

³⁵ <http://ekolo.cz/>

³⁶ <http://www.opel.at/page.asp?id=2009122712082894IM7>

³⁷ <http://www.ionclub.nl>

³⁸ http://www.postexpo.com/zero_emission.php

stylu życia, zdrowia, etc. tworzy znakomitą okazję pokazania potencjału tkwiącego w pedelekach.

Wreszcie, systemy wynajmu pedeleków jak również organizowanie wycieczek na nich można również uznać za działania o charakterze promocyjnym. Stwarzają one możliwość uświadomienia sobie możliwości tych pojazdów i zapoznania się z ich specyfiką, czyli wykonanie pierwszego kroku (pozyskanie wiedzy) w procesie przyjmowania innowacji wg. Rogers'a.

Zgodnie z jego wyjaśnieniami, płodnym sposobem dyfuzji innowacji jest wpływanie na postawy liderów opinii. To wymaga bardziej pogłębionego i fundamentalnego podejścia niż organizowanie pokazów i jazd testowych. Aby wpłynąć na nastawienie liderów opinii trzeba udowodnić, że innowacja oferuje korzyści nie tylko poszczególnym osobom, ale również większym grupom. Być może, jeśli można udowodnić, że innowacja jest użyteczną częścią szerszego planu, na przykład walki z ociepleniem klimatu lub poprawy jakości życia miastach, liderzy opinii będą jeszcze bardziej skłonni do przyjęcia i promowania innowacji.



Bardzo znaczącym przykładem takiego szerszego planu był program promowany w Niemczech pod nazwą "Modellregionen Elektromobilität in Deutschland"³⁹ (wzorcowe regiony elektromobilności w Niemczech) uruchomiony w roku 2009. W ramach tego programu Niemieckie ministerstwo transportu wesprze do końca roku 2011 8 regionów kwotą 115 mln euro. Oczekiwane jest dalsze wsparcie do roku 2020. Program ma na celu przyspieszanie procesu wdrażania pojazdów elektrycznych z zamiarem uczynienia z Niemiec lidera na

rynku mobilności elektrycznej. Elektryczne rowery zostały włączone w zaproszeniu do składania propozycji projektów. Spośród 8 wybranych regionów, 4 planowało przeprowadzenie działań obejmujących pedeleki.

Berlin-Poczdham uruchomi flotę pedeleków do wynajęcia (patrz pkt. 5.3). Ren-Men zintegruje pedeleki z istniejącymi łańcuchami mobilności. Ren-Ruhra doda pedeleki do istniejących flot. Oldenburg-Brema utworzy Centrum Osobistej Mobilności aby zagwarantować wprowadzenie mobilności elektrycznej, obejmującej rowery elektryczne. Program jest częścią Krajowego Planu Rozwoju Elektromobilności mającego na celu badanie i rozwój pojazdów elektrycznych zasilanych z baterii, jak również przygotowanie rynku i wprowadzenie ich w Niemczech. Niemiecki rząd federalny dąży do miliona pojazdów elektrycznych na drogach do roku 2020.



W roku 2009, Rotterdam uruchomił projekt promocji pedeleków stanowiący część całościowego planu poprawy jakości powietrza i dostępności miasta.⁴⁰ Służby miejskie korzystają z 25 pedeleków jako pojazdów służbowych. 15 municypalnych parkingów rowerowych wyposażonych jest w punkty ładowania baterii. Lokalna rada wypożycza 25 pedeleków za darmo na miesiąc firmom, które chcą stymulować korzystanie ze zrównoważonych środków transportu w codziennych dojazdach. Pracownicy mogą zamawiać te pedeleki w trybie on-line i

testować je przez tydzień. Oczekuje się, że osoba dojeżdżająca odpowie na kilka pytań przed i po tygodniu testowania w celu oceny odczuć i samego roweru. Rotterdam przeprowadził pierwszą ocenę tego projektu. Ogólna konkluzja jest następująca: "Potencjalna skala korzystania z e-rowerów jest wysoka wśród osób, które obecnie korzystają z samochodu,

³⁹ <http://www.bmvbs.de/artikel-,302.1092406/Modellregionen-Elektromobilita.htm>

⁴⁰ <http://www.rotterdamelektrisch.nl>

szczególnie wśród użytkowników samochodów odjeżdżających codziennie z odległości od 9 do 19 kilometrów. 60% uważa, że E-rower jest środkiem transportu przy pomocy którego mogą zaspokoić potrzebę codziennego dojazdu a 40% użytkowników samochodów planuje zakup roweru elektrycznego w przyszłości. Osoby, które zwykle dojeżdżają samochodem wysoko oceniały doświadczenie z testowanym e-rowerem E-bike i produkt prawie zawsze spełniał ich oczekiwania. Jednakże, skłonność do zapłacenia ceny E-roweru była ograniczona.”⁴¹



Modelowym przykładem projektu promującego korzystanie z pedalek jest inicjatywa NewRide w Szwajcarii, która została wprowadzona w roku 2002 w celu wsparcia promocji rowerów i skuterów elektrycznych.⁴² Była ona częścią programu rządowego SuisseEnergie, promującego efektywność energetyczną

i energię odnawialną. W ścisłej współpracy z władzami lokalnymi, producentami, importerami i dilerami, NewRide oferuje szeroką gamę działań i usług promocyjnych: pokazy typu road show, public relations, stronę internetową, informacje o produktach, szkolenie dilerów, certyfikację dilerów z logo NewRide, udział w wystawach regionalnych, ...

Na przykład w roku 2008, NewRide zorganizował we współpracy z 40 władzami lokalnymi, 140 dilerami i 10 wytwórcami rowerów elektrycznych, ogółem 161 pokazów typu road-show. Większość z nich była organizowana w ramach większych imprez odnoszących się do mobilności oraz/lub zdrowia. NewRide zauważył, że pokazy typu road-show wbudowane z większe wystawy przyciągają większą liczbę odwiedzających. NewRide umożliwił odbycie około 7,000 przejazdów testowych i 24,300 odwiedzin, ponadto rozdysponowano 1,700 voucherów na testy. Dysponując takim voucherem, klient może udać się dowolnego, wybranego przez siebie diler NewRide w celu odbycia przejazdu testowego. NewRide udostępnił w czasie tych imprez 2,100 pedalek. Od czasu uruchomienia tego programu, wyraźnie zmieniła się treść prowadzonych konwersacji. Początkowo, odwiedzający pytali głównie o wyjaśnienie sposobu funkcjonowania pojazdu. W roku 2008, konwersacje miały dużo bardziej szczegółowy i kompleksowy charakter. Klienci zadawali głównie pytania o różnicach między poszczególnymi pojazdami. Współpraca NewRide z prasą doprowadziła do opublikowania ponad 1,000 artykułów. Stronę internetową odwiedziło prawie 50,000 unikatowych osób, które ściągnęły 371,000 stron.⁴³

Sprzedaż rowerów elektrycznych w Szwajcarii wreszcie ruszyła na dobre. Na początku programu, w roku 2002, sprzedano jedynie 1,000 pojazdów. W roku 2008, sprzedaż osiągnęła poziom 13,000 sztuk, w porównaniu z 7,000 w roku 2007, co oznacza wzrost o prawie 86%.

⁴¹ van der Eijk Wim, 2009, "A research on the potential of the electric bike", Master Thesis, Erasmus School of Economics, Erasmus University Rotterdam.

⁴² <http://www.newride.ch/>

⁴³ http://www.newride.ch/Downloads/JB_2008.pdf

3.4 Przeszkody penetracji rynku



Źródło: electricbike.org.uk

Sprzedaż pedeleków nadal napotyka na wiele przeszkód, na poziomie konsumentów, firm i władz publicznych.

Na podstawie badań można stwierdzić, że niezadowolenie występujące wśród użytkowników pedeleków z tych pojazdów wiąże się z: zasięgiem, jakością funkcjonowania, wagą, ceną oraz kosztami serwisu i napraw.

Jeśli chodzi o zasięg, szwajcarskie badania z roku 2008⁴⁴ obejmujące 3 lata pokazały, że w tym czasie pojemność baterii zwiększyła się ponad dwukrotnie. W rezultacie, nawet w przypadku cyklisty, który wymaga wysokiego poziomu wsparcia, pojemność baterii znacznie przekracza realne potrzeby. Studium ustaliło wyraźną zależność między jakością/ceną a jakością funkcjonowania pojazdu.

Producenci i dilerzy mają do odegrania ważną rolę w zajęciu się tą kwestią. Produkty i ich gama powinny być zdywersyfikowane odpowiednio do oczekiwań różnych kategorii użytkowników. Sposoby wykorzystywania produktu przez klientów winny być przedmiotem badań, tak by dilerzy mogli im doradzić i zaproponować najbardziej odpowiedni rodzaj pedeleka. Wreszcie, klienci powinni być optymalnie informowani nie tylko o faktycznej gamie dostępnych wariantów pożądaných pojazdów, ale również o tym, jak zarządzać zużyciem energii i ładowaniem baterii.

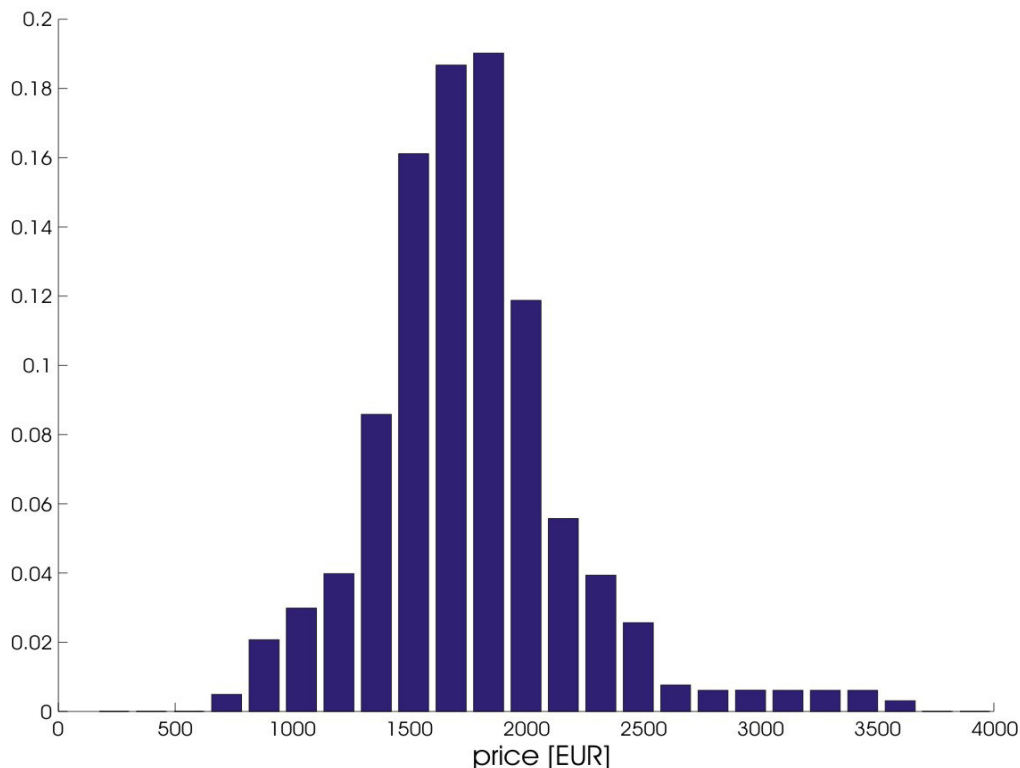
Jeśli chodzi o jakość funkcjonowania, obecne ustawodawstwo europejskie ogranicza moc znamionową silników pedeleków do 0.25 kW. W związku z faktem, że takie ograniczenie okazuje się nadmiernie restrykcyjne, na przykład w rejonach pagórkowatych i górskich, dla ludzi cierpiących na otyłość, dla rowerów trójkołowych przeznaczonych dla osób niepełnosprawnych ruchowo, czy dla pojazdów służących do przewozu ładunków, ETRA złożyła Komisji Europejskiej propozycję złagodzenia go⁴⁵. Dla rowerów używanych w tych warunkach, wzrost mocy będzie miał pozytywny wpływ na bezpieczeństwo, ponieważ zapewni cyklistom dużo większą niezawodność funkcjonowania. Gdy cyklista będzie mógł polegać na rowerze, który w każdych warunkach będzie funkcjonował na wymaganym poziomie, cyklista będzie mógł się cieszyć z większego bezpieczeństwa i komfortu (patrz dalsze szczegóły w arkuszu faktów).

⁴⁴ van der Eijk Wim, 2009, "A research on the potential of the electric bike", Master Thesis, Erasmus School of Economics, Erasmus University Rotterdam.

⁴⁵ <http://www.etra-eu.com/newsitem.asp?type=3&id=7933772>

Jeśli chodzi o ceny, rosnąca sprzedaż zwiększy skalę produkcji, co z kolei prawdopodobnie przyczyni się do ich obniżki. Tak czy inaczej, wyżej przedstawione studium szwajcarskie wyraźnie pokazało, że jakość funkcjonowania pedeleku jest związana z ceną/jakością tych pojazdów. Tutaj także, podstawowe znaczenie mają działania producentów i dilerów. Powinni oni informować klientów o cechach pojazdów, jak również o charakteryzujących je wskaźnikach ceny do jakości.

Wielu dilerów i klientów nadal postrzega pedeleki jako drogi „wariant tematu rower”, co często skutkuje negatywnym odbiorem wyników analizy kosztów – korzyści i w konsekwencji odrzucenie tej innowacji. Dla studium „Rynek Pedeleków we Flandrii”⁴⁶, 102 dilerów rowerów wypełniło kwestionariusz, podczas gdy badacze analizowali również strony internetowe dodatkowych 110 sklepów rowerowych. 85% odpowiadających na ankietę dilerów oferowało pedeleki lub zestawy wspomagające. 33% dilerów oferowało produkty jednej marki, 51% oferowało co najmniej 2 różne marki. Jednakże, tylko 38% odwiedzanych stron internetowych wymieniało pedeleki w ofercie. Badacze zakonkludowali: *„Ten wskaźnik jest dużo niższy od tego, czego można by oczekiwać po wynikach dilerów, którzy odpowiedzieli na ankietę. To, czy 85% jest wskaźnikiem zbyt wysokim, ponieważ dilerzy, którzy nie oferują pedeleków zlekceważyli możliwość wzięcia uwagi w ankiecie, czy też wynika z faktu, że dilerzy zlekceważyli potrzebę reklamowania tych produktów na swoich stronach internetowych. To może oznaczać, że większość dilerów nie promuje pedeleków aktywnie. Ich główną troską jest zwykły rower napędzany siłą mięśni. (...)Chociaż większość dilerów oferuje wspomaganie elektryczne, nie angażują się oni w aktywne promowanie pedeleków.”*



Rys. 7: Rozkład cen pedeleków oferowanych we Flandrii

Źródło: Rynek pedeleków we Flandrii

⁴⁶ Cappelle Jan, Lataire Philippe, Timmermans Jean-Marc, Van Mierlo Joeri, 2007, „The Pedelec Market in Flanders”.

Jeśli pedeleki są na przykład, promowane na rynku jako tania, efektywna, wygodna, zdrowa i czysta alternatywa korzystania z prywatnego samochodu, percepcja ceny może ulec całkowitej zmianie. Jeśli mamy do wyboru nabycie drugiego samochodu lub pedeleka, analiza kosztów – korzyści będzie bez wątpienia pozytywna.



Proucenci konwencjonalnych rowerów, którzy weszli na rynek pedeleków logicznie wykorzystali do ich dystrybucji swoją już istniejącą sieć dilerów rowerowych. Producenci pedeleków, którzy dotychczas nie byli zaangażowani w produkcję rowerów konwencjonalnych, z większym prawdopodobieństwem będą wykorzystywać inne/nowe sieci dystrybucji. Obecnie, powstają nowe rodzaje firm: centra mobilności, sklepy pojazdów elektrycznych, sklepy eko-mobilności, ... Firmy te nie profilują się jako sprzedawcy specyficznych pojazdów, ale jako dostawcy czystszych, lepszych, bardziej

zrównoważonych ...rozwiązań mobilności. Slogan umieszczony na stronie internetowej hiszpańskiego sklepu "Transporte del Futuro"⁴⁷ brzmi "Samochód przestał być najlepszym sposobem poruszania się po mieście". Takie podejście natychmiast stawia cenę pojazdów w zupełnie innej perspektywie. Jeśli chodzi o koszty obsługi i napraw, czynnik ten wiąże się w znacznym stopniu z percepcją i informacją. Dilerzy winni dobierać dostawców, którzy oferują kompletny zestaw usług wspierających klientów. Obejmuje to szkolenia, instrukcje obsługi, specjalistyczne narzędzia i rzetelną politykę gwarancji.

Ponadto, dilerzy winni informować swoich klientów o zakresie oferowanych usług i możliwościach napraw w momencie sprzedaży pedeleków. Pozwala to klientowi na monitorowanie funkcjonowania swojego pojazdu i przewidywanie potrzeb działań konserwacyjnych, napraw i wiążących się z tym kosztów. Pedeleki ze zintegrowanym oprogramowaniem oferują dodatkowe możliwości poprawy jakości usług i napraw. Oprogramowanie dostarcza dokładnych informacji na temat korzystania z pojazdu. W rezultacie, na podstawie przejechanej odległości, dilerzy mogą dokładnie ustalić dzień, w którym należy pedeleka poddać przeglądowi. Ponadto, diler może dostosować jakość działania pojazdu do specyficznych sposobów korzystania z niego przez klienta. Wreszcie, oprogramowanie służy jako zabezpieczenie przed kradzieżą. Informowanie klientów o szczegółach oraz poziomie jakości oferowanych usług, przyczyni się na pewno do podniesienia poziomu zadowolenia klientów.

Jeśli chodzi o ciężar, baterie i silniki w ciągu ostatnich lat stały się dużo lżejsze. Obecnie, zwiększają one wagę roweru o około 7.5 kg. Nie jest to sprawa ważna w czasie jazdy, ale ma znaczenie przy przenoszeniu go, na przykład po schodach, wnoszeniu do pociągu lub mocowaniu na bagażniku samochodowym, ... Dodatkowej wagi nie da się wyeliminować. Dilerzy powinni przewidywać wystąpienie problemów wiążących się z wagą i zalecać korzystanie z pedeleków ze zdejmowalną baterią.

Przemysł rowerów elektrycznych składa się z niewielkiej liczby dużych firm i bardzo dużej liczby małych lub nawet mikro przedsiębiorstw. Działania dużej liczby firm pozostają ciągle na etapie badań i rozwoju (R&D), podczas gdy firmy efektywnie zajmujące się produkcją nadal ponoszą znaczne koszty takich działań. W okresie kryzysu gospodarczego banki były nieskłonne pożyczkać środki na nowe inicjatywy, utrudniając rozpoczęcie działania przez nowe przedsiębiorstwa. Ponadto, uczestniczenie, szczególnie małych firm, w rządowych programach promujących badania i rozwój, innowacje technologiczne, zrównoważony rozwój,

⁴⁷ <http://www.transportedelfuturo.com/>

okazuje się dość trudne... Informacja na temat takich programów nie dociera do firm lub nie dysponują one wystarczającą kadrą oraz/lub know-how o tym, jak wypełniać wnioski aplikacyjne.

Ponadto, zbyt często występuje brak wiedzy i zainteresowania pedelekami ze strony władz, opracowujących programy pobudzania przedsiębiorczości. Nie znają one lub lekceważą skalę potencjalnego wpływu korzystania z pedeleków na mobilność, jakość środowiska i zdrowie publiczne. Ponadto, skupiają one swoją uwagę na elektrycznych pojazdach czterokołowych ponieważ uważają, że ich znaczenie dla gospodarki, mierzone w kategoriach zatrudnienia i wielkości obrotów jest dużo większe niż elektrycznych pojazdów jednośladowych. Mogą one również uważać, że opinia publiczna żywiej reaguje na promocję samochodów elektrycznych i pojazdów dostawczych niż na promocję rowerów elektrycznych. Wreszcie, ponieważ przemysł rowerów elektrycznych składa się w większości z małych firm, z których wiele ciągle znajduje się w początkowej fazie rozwoju, ich lobby nie jest obecnie dość mocne by wywierać strukturalny wpływ na sposób działania władz publicznych.

Dobłą ilustracją tej tezy jest fakt, że w ramach Europejskiego Programu Odbudowy Gospodarki, Komisja Europejska uruchomiła Europejską Inicjatywę Zielonych Samochodów.⁴⁸ Strona internetowa Badań Komisji stwierdza: "Jako że przemysł samochodowy jest znaczącym pracodawcą, każde istotne zakłócenie jego funkcjonowania wywołuje ryzyko zakłócenia tkanki gospodarczo-społecznej Europy. Dlatego też Komisja Europejska tworząc niniejszy pakiet przedstawiony w listopadzie 2008 roku skupiła swoją uwagę na przemyśle samochodowym. Jednocześnie, obecne imperatywy środowiskowe oznaczają, że powinniśmy zachęcać wszystkich zainteresowanych transportem do zmierzania w kierunku jego bardziej zrównoważonego rozwoju. Europejska Inicjatywa Zielonych Samochodów jest wyrazem realizacji obu tych oczekiwań. Zapewnia wsparcie finansowe badaniom służącym rozwojowi zielonych technologii które będą napędzać nasze samochody, ciężarówki i autobusy w najbliższej przyszłości – chodzi o ponoszenie nakładów na badania dzisiaj tak, aby prawidłowo sprostać wyzwaniom jutra."⁴⁹ Mimo udowodnionego popytu na rowery elektryczne, Komisja całkowicie lekceważy takie pojazdy w swej Europejskiej Inicjatywie Zielonych Samochodów.



Lekceważenie tej tematyki przez władze skutkuje działaniami legislacyjnymi, które pomijają elektryczne pojazdy jednośladowe, tłumiąc możliwości rozwoju ich rynku. Dwa przykłady ilustrują tę sytuację. Podczas gdy coraz większa liczba władz lokalnych, regionalnych i krajowych przeznacza fundusze na współfinansowanie pedeleków, pojazdy te są obciążane standardową stawką VAT wynoszącą minimum 15%, która w niektórych krajach (na przykład w Skandynawii) wynosi aż 25%. Liczne apele kierowane do Komisji Europejskiej i krajów członkowskich o

stosowanie niższych stawek zostały zlekceważone. Nie wydaje się logiczne poddawanie pojazdów przyjaznych dla środowiska takim samym obciążeniom podatkowym jak pojazdy które je zanieczyszczają. W kwietniu 2009 roku, Parlament i Rada Europejska przyjęły Dyrektywę 2009/33/EC poświęconą promocji czystych i efektywnych energetycznie pojazdów transportu drogowego.⁵⁰ W rezultacie, władze muszą spełniać szereg wymogów mających na celu zagwarantowanie zakupów takich pojazdów. Dyrektywa nie obejmuje jednośladow i w związku z tym jest wyrazem tracenia szansy uświadomienia sobie przez władze

⁴⁸ <http://www.green-cars-initiative.eu/>

⁴⁹ http://ec.europa.eu/research/transport/info/green_cars_initiative_en.html

⁵⁰ <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:120:0005:0012:en:pdf>

i zainteresowania ich możliwościami elektrycznych pojazdów jednośladowych. W konsekwencji, mogą one nadal organizować przetargi na motorowery i motocykle napędzane silnikami spalinowymi, których wymogi technicznych faktycznie wykluczają elektryczne pojazdy jednośladowe, co ma obecnie miejsce.

3.5 Infrastruktura

Omawiane wyżej studium TNO "Rowery Elektryczne: badania rynku i perspektywy jego rozwoju" konkluduje, że większa liczba rowerów elektrycznych na drogach będzie wymagała skupienia uwagi na infrastrukturze. Większa liczba rowerów elektrycznych może wymagać dostosowania infrastruktury – budowy większej liczby „autostrad rowerowych”, bardziej bezpiecznych udogodnień do parkowania wysokiej jakości oraz punktów ładowania baterii.

Jeśli chodzi o drogi rowerowe, należy rozróżnić wydzielone elementy infrastruktury rowerowej i zintegrowane rozwiązania infrastrukturalne. Dla dość dużej liczby użytkowników pedeleków (np. osób codziennie dojeżdżających), prędkość ma podstawowe znaczenie. Dlatego też logiczne wydaje się, że na wydzielonych drogach rowerowych będą oni próbować maksymalizować swoją prędkość. W rezultacie, trzeba będzie prowadzić monitoring kohabitacji oraz bezpieczeństwa ruchu rowerów konwencjonalnych i rowerów elektrycznych. Jeśli udział pedeleków w ogólnej strukturze ruchu ulegnie istotnemu zwiększeniu, trzeba będzie z dużym prawdopodobieństwem podjąć prace adaptacji infrastruktury, na przykład poszerzając pasy dla ruchu rowerów na jezdni i trakty rowerowe oraz zwiększając promień i szerokość zakrętów.



Źródło: Fietsfilevrij

W Holandii, holenderska federacja cyklistów, władze regionalne i ministerstwo transportu rozwinęły współpracę mającą na celu przekonanie kierowców samochodów by dojeżdżali codziennie rowerem. W tym celu opracowali projekt "FietsFilevrij" (jedź rowerem poza korkami na drogach)⁵¹, którego celem jest poprawa istniejących dróg rowerowych biegnących równolegle do dróg sparaliżowanych kongestią. Ludzie są gotowi jechać rowerem do pracy jeśli mają do pokonania odległość od 0 do 15 km. Dostępność szybkich i wygodnych dróg jest dokładnie jedną z przyczyn, dla których kierowcy samochodów decydują się na jazdę rowerem. Takie "autostrady rowerowe" są doskonałymi trasami ruchu pedeleków. Dlatego też oczekuje się wzrostu liczby osób dojeżdżających na pedelekach takimi drogami. W roku 2010, flamandzkie ministerstwo mobilności ogłosiło program budowy autostrad rowerowych we Flandrii.⁵²

⁵¹ <http://www.fietsfilevrij.nl>

⁵² <http://www.fietsersbond.be/nieuws/pers/fietssnelwegen>

Jeśli chodzi o ruch rowerów w ramach zintegrowanej infrastruktury, uspokojenie ruchu i zarządzanie prędkością jazdy pojazdów mechanicznych będzie miało podstawowe znaczenie by umożliwić pedelekom poruszanie się wraz z pozostałymi uczestnikami ruchu. Ograniczenie prędkości do 30 km/h pozwala na doskonałe wpasowanie się w ciągi jadących samochodów, motocykli, pojazdów dostawczych, ... Biorąc pod uwagę to, że pedeleki zwykle poruszają się szybciej, pasy dla autobusów mogą dobrze służyć jako drogi ruchu obu rodzajów pojazdów.

Jeśli weźmiemy pod uwagę wartość pedeleków, oczekiwania użytkowników dotyczące jakości udogodnień do parkowania będą wyższe. Popyt będzie wzrastał nie tylko na lepiej chronione przed wpływem warunków atmosferycznych, lepiej zabezpieczone i strzeżone udogodnienia parkingowe, ale również na udogodnienia zmniejszające ryzyko uszkodzenia pedeleków.

Ładowanie baterii pedeleka jest bardzo prostą operacją, która wymaga jedynie zwykłego gniazdka wtyczkowego. W większości przypadków do odbycia wymaganych przejazdów wystarczy naładowanie baterii w domu. Jednakże, dostępność punktów ładowania baterii poza domem podnosi komfort korzystania z pedeleku. Zmniejsza prawdopodobieństwo kompletnego rozładowania baterii. W rezultacie, użytkownik nie musi się martwić, a jeśli zajdzie potrzeba, zewnętrzne punkty ładowania pedeleków mogą zwiększyć zasięg korzystania z pedeleku.



W szybkim tempie rozwijają się sieci zewnętrznych punktów ładowania pedeleków. W Holandii, sieć iohotspots⁵³ oferuje ponad 400 darmowych punktów ładowania baterii w całym kraju. Są one zlokalizowane w restauracjach, hotelach, sklepach rowerowych, muzeach, ... Strona internetowa iohotspots oferuje im dodatkowe możliwości zareklamowania się.



Źródło: Eneco

Sparta, działając we współpracy z Eneco, dostawcą zielonej elektryczności, opracowała NRG-spot⁵⁴, pasujący do różnych rodzajów pojazdów elektrycznych. Jednakże, miejsca te mają specjalną wtyczkę pozwalającą właścicielom pedeleków Sparta Ion na ładowanie swoich baterii bez prostownika.

⁵³ <http://www.iohotspots.nl/>

⁵⁴ <http://www.iktekennervoor.nl/?cid=146>



Oprócz tych indywidualnych zewnętrznych punktów ładowania, stosowane są również zbiorcze stacje, instalowane na przykład w garażach w budynkach wielorodzinnych, na parkingach samochodowych, ... Kalifornijska firma Coulomb Technologies sprzedaje stacje do ładowania pojazdów elektrycznych na przykład miastom, instytucjom publicznym i właścicielom mieszkań i administruje portal internetowy www.chargepoint.net⁵⁵. Klienci mogą się zalogować i zlokalizować dostępne stacje do ładowania. Model businessowy jest następujący: 80% opłaty za uczestnictwo idzie do operatora stacji na

pokrycie jego kosztów energii, konserwację i zysk, a pozostałe 20% do firmy Coulomb za administrowanie portalu internetowego. Firma Coulomb stwierdziła, że 80% użytkowników pojazdów elektrycznych chce ładować baterię częściej niż raz dziennie oraz że większość pojazdów pozostaje codziennie w spoczynku przez 23 godziny, jednak większość miejsc do parkowania nie ma żadnego przyłącza do sieci elektrycznej. Dlatego firma jest przekonana, że występuje potrzeba istnienia publicznych stacji do ładowania, na których może odbywać się ładowanie baterii wtedy, gdy właściciel śpi lub pracuje.

Brytyjska inicjatywa Parkuj i Ładuj⁵⁶ pozwala użytkownikom napędzanych elektrycznie pojazdów jednośladowych i samochodów na przechowywanie ich pojazdów w bezpiecznych i strzeżonych miejscach oraz przyłączanie ich do punktów dostaw energii. System Parkuj i Ładuj wykorzystuje inteligentną technologię, pozwalającą na rozpoznanie wymaganego napięcia każdego pojazdu napędzanego z baterii, zapewniając bezpieczeństwo i skuteczność ładowania. Większość rowerów elektrycznych może w pełni załadować baterię w ciągu mniej niż czterech godzin, za cenę mniej niż 10 pensów za każdym razem.

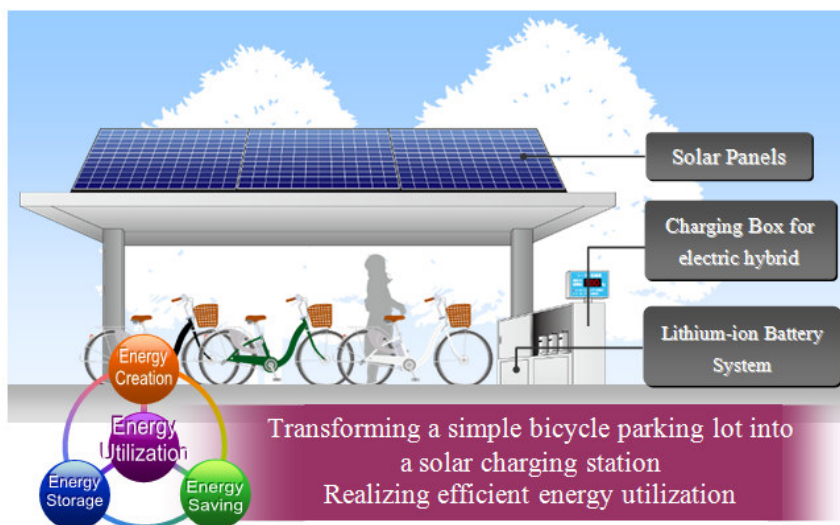
Sanyo ogłosił utworzenie swojego „Solarnego parkingu” zawierającego panele słoneczne i systemy baterii litowo-jonowych powiązane z pedalekami.⁵⁷ „Solarny Parking” jest doskonale niezależnym i czystym systemem eliminującym korzystanie z paliw kopalnych. Czysta energia generowana przez panele słoneczne zainstalowane na dachu jest magazynowana w celu naładowania 40 baterii pedaleków oraz zasilania światła oświetlających parking.

⁵⁵ <http://www.coulombtech.com/>

⁵⁶ <http://www.parkandcharge.com/>

⁵⁷ <http://sanyo.com/news/2009/11/30-1.html>

Image of “Solar Parking Lot” based on SANYO Electric’s Smart Energy System



Rys. 8: Parking Solarny

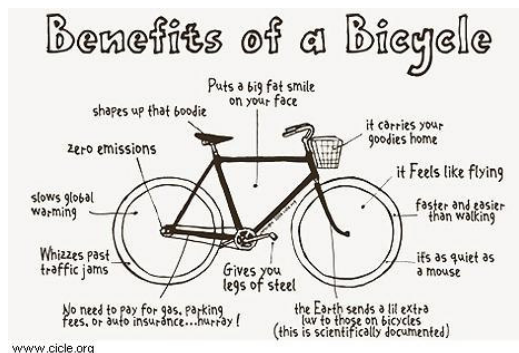
Źródło: Sanyo

Alternatywą punktów do ładowania są systemy wymiany baterii. Stuttgart wypróbował system wypożyczania pedalek, w ramach którego użytkownicy wymieniali rozładowaną baterię na baterię załadowaną przy pomocy automatów do sprzedaży. Test wykazał, że wymiana baterii jest zbyt droga, jeśli jest realizowana w ramach niezależnej infrastruktury. Może on jednak okazać się użyteczna dla flot, na przykład w firmach świadczących usługi pocztowe lub kurierskie, w których pojazdy są praktycznie w ciągłym ruchu.

4 Szanse

4.1 Efekty korzystania z pedalek.

W dzisiejszych czasach miliony ludzi zmagają się z zanieczyszczeniem powietrza, korkami, niebezpieczeństwem na drogach, złym zdrowiem,... a całej planecie zagrażają zmiany klimatyczne. Są to problemy, które częściowo może rozwiązać jazda na rowerze; dotychczas bardzo niedoceniana. Wystarczy jeden przykład: Holenderska Federacja Rowerzystów odkryła, że gdyby wszystkie przejazdy samochodem do 7,5 kilometra zostały zastąpione przejazdami rowerem, to emisja CO² zmniejszyłaby się o 2,4 mln ton rocznie. Jest to redukcja emisji spowodowana ruchem samochodów w Holandii o 6% i realizacja 1/8 holenderskich celów wynikających z Protokołu z Kioto.⁵⁸



Rowery elektryczne są w tym kontekście istotną kwestią. Nie emitują żadnych zanieczyszczeń, hałasu i zużywają bardzo mało energii małym kosztem. Nie generują żadnych „kosztów zewnętrznych”, pozwalają na uniknięcie korków i problemów z parkowaniem. Wspomagają także mobilność osób starszych, osób z problemami zdrowotnymi, są korzystne dla zdrowia publicznego i w ten sposób zmniejszają koszty opieki medycznej. Mają także swój wkład w rozwój zrównoważonej turystyki.

4.1.1 Zdrowie publiczne



Raport WHO "Transport, środowisko i zdrowie"⁵⁹ mówi: "30 minut żwawego spaceru albo jazdy na rowerze, prawie codziennie, nawet jeżeli są podzielone na krótkie dziesięcio-piętnastominutowe odcinki, zmniejsza prawdopodobieństwo chorób serca, cukrzycy, nadciśnienia i pomaga kontrolować rozrost tłuszczu i masy ciała. Dowody na to pochodzą głównie z badań białych mężczyzn, w średnim wieku, ale badania kobiet, osób młodych i starszych dają podobne rezultaty. Są to nowe dowody przydatne zwłaszcza dla zdrowia publicznego, gdyż wcześniej wierzono że tylko energiczne, nieprzerwane ćwiczenia, takie jak jogging, dają takie korzyści. Podczas gdy korzyści z aktywności fizycznej wzrastają wraz z intensywnością i częstotliwością ćwiczeń, jednak największy efekt występuje, gdy ludzie prowadzący siedzący tryb życia i nieuprawiający

⁵⁸ <http://www.fietsersbond.nl/urlsearchresults.asp?itemnumber=1>

⁵⁹ Dora Carlos, Phillips Margaret, 2000, "Transport, Environment and Health", WHO Regional Publications, European Series, No. 89.

sportu rozpoczynają umiarkowaną aktywność. Co więcej, umiarkowana aktywność fizyczna jest bardziej realistyczna w realizacji i niesie ze sobą mniejsze ryzyko komplikacji kardiologicznych czy ortopedycznych niż aktywność bardziej energiczna. Tym samym bezpieczniej jest polecać ją szerokiemu gronu ludzi."

Pedeleki idealnie pasują do tego scenariusza. Niezależnie od tego czy pojazd jest wykorzystywany do jazdy po zakupy, dojazdy do pracy czy rekreacji, oferuje wymienione możliwości regularnej, umiarkowanej aktywności jako części codziennego trybu życia.

Korzyści z dojazdów rowerem do pracy są również potwierdzone przez ostatnie badania TNO, które pokazują, że wśród osób dojeżdżających do pracy na rowerze zwolnienie lekarskie trwa średnio 7,4 dni rocznie, podczas gdy wśród pozostałych – 8,7 dnia.⁶⁰ Co więcej: im dłuższy dystans do pracy rowerzysta pokonuje tym rzadziej przebywa na zwolnieniu lekarskim. Gdyby liczba dojeżdżających do pracy na rowerze w Holandii wzrosła o 1%, spowodowałoby to ograniczenie kosztów absencji o $\pm$ 27 milionów euro.

Studium VUB "Rowery elektryczne jako zrównoważony transport w miastach" zbadało wpływ używania pedeleków na zdrowie rowerzystów. Dwadzieścia starannie dobranych osób przebadano przed i po okresie testowym pod kątem maksymalnego wdechu i maksymalnej siły. Badano także ich krew i poziom cukru. Przez 6 tygodni musieli oni używać pedeleków przynajmniej trzy razy i przejechać minimum dystans 6 km za jednym razem. "Efekty wyraźnie pokazały, że intensywność wysiłku fizycznego przyjętego podczas badań była wystarczająca dla poprawy ogólnej kondycji. Regularna aktywność fizyczna wywiera pozytywny wpływ na zdrowie jednostki i jej zdolność do działania. Z tego powodu podniesienie ogólnego poziomu aktywności fizycznej jest kluczową kwestią promocji zdrowia. Nasuwa się wniosek, że rowery wspomagane elektrycznie pomagają przełamać barierę aktywności fizycznej tym, którzy mogą osiągnąć największe korzyści zdrowotne."

Holenderskie studium "Wspomagana elektrycznie jazda na rowerze jako nowe narzędzie spełnienia wytycznych dotyczących aktywności fizycznej: zużycie energii, tętno i moc"⁶¹ potwierdza wnioski z badań VUB: intensywność jazdy na pedelekach jest wystarczająca do poniesienia poziomu kondycji fizycznej.

Zgodnie z holenderskimi badaniami: "Jazda na rowerach elektrycznych: badania rynku i perspektyw rozwoju", w ciągu najbliższych kilku lat, rząd holenderski chce osiągnąć 1% wzrost liczby osób które spełniają "narodowe kryteria ćwiczeń fizycznych" to jest co najmniej 30 minut dziennie spędzają na umiarkowane intensywne ćwiczeniach przez co najmniej 5 dni w tygodniu. W myśl tych badań poziom ten można osiągnąć już przez samo korzystanie z pedeleków. Jeżeli liczba pedeleków istotnie by się zwiększyła, efekty byłyby odpowiednio lepsze.

W czasie badań odkryto również, że w efekcie promowania korzystania z rowerów elektrycznych może zmniejszyć się liczba Holendrów z nadwagą. Powoduje ono bowiem dodatkowe spalanie kalorii. Wśród regularnych użytkowników możliwy jest spadek masy ciała o 0,1 do 0,2 kg rocznie, podczas gdy w sposób naturalny masa ciała zwiększa się rocznie o 0,5 kg. W rezultacie promowanie korzystania z rowerów elektrycznych może przyczynić się do zachowania zdrowej masy ciała.

Przy średniej prędkości 22 km/h przy przeciętnym wykorzystaniu wspomaganie, rowerzysta używa 80% energii, której potrzebowałby gdyby korzystał z tradycyjnego roweru.

⁶⁰ TNO onderzoeksresultaten, 2009, "Regelmatig fietsen naar het werk leidt tot lager ziekteverzuim".

⁶¹ Hendriksen IJM, Simons M, van Es EM, 2008, "Electrically assisted cycling as a novel device for meeting the physical activity guidelines: energy expenditure, heart rate and power output", Medicine & Science in Sports and Exercise.

Jak to wskazano w punkcie 2.8., pedeleki mają także udział w zapobieganiu określonym chorobom i mogą pomóc ludziom mającym problem zdrowotne w powrocie do aktywności i/ lub pozostanie aktywnym.

4.1.2 Środowisko, energia i wydajność energetyczna



Według raportu EEA "Klimat do zmiany transportu"⁶², całkowita emisja CO₂ w krajach EU-27 w latach 1990 do 2005 spadłaby o 14% zamiast o 7,9% jeżeli emisje sektora transportu podążałyby tym samym trendem co społeczeństwo jako całość.

Według New Ride jeśli chodzi o emisje CO₂ każdy rower elektryczny na drodze skutkuje zmniejszeniem drogi przejechanej przez samochody o 900 km.⁶³ Unia Europejska postawiła za cel redukcję emisji CO₂ z każdego nowego samochodu osobowego o 120 gramów na kilometr do roku 2012.⁶⁴ Jeżeli ten cel zostałby osiągnięty, to wówczas każdy rower elektryczny, który powoduje zmniejszenie wyżej wymienionej pracy przewozowej o 900 samochodokilometrów, powinien przynieść redukcję 108 kg CO₂ rocznie. Zgodnie z tymi kalkulacjami 140.000 rowerów elektrycznych sprzedanych w 2008 w Holandii zmniejszyłoby emisję CO₂ o 15.120 ton, a szacowana liczba 400.000 do 500.000 rowerów elektrycznych w całej UE mogłaby zmniejszyć emisję CO₂ o 43.200 do 54.000 ton.

Opierając się na tym samym założeniu co powyżej, tzn. że 1 pedelek pozwala uniknąć 900 km jazdy samochodem, szacowana liczba pół miliona pedeleków sprzedanych w UE w 2008 roku zapobiegła zużyciu 38,25 miliona litrów benzyny o wartości 42,75 miliona €. Pozwoliło to także zaoszczędzić 337,50 kWh energii elektrycznej, o wartości 55,96 miliona €. Daje to w sumie oszczędności rzędu prawie 100 miliona €.

Według Eurostat, cena energii elektrycznej dostarczanej do gospodarstw domowych w pierwszym półroczu 2009 roku wynosiła 16.58 € za 100 kWh dla EU-27.⁶⁵ Naładowanie 200 watowej baterii pedeleka kosztowałoby jedynie 0.033 €. Pedelek może przejechać około 60 km na jednym ładowaniu tak więc koszt na kilometr wyniósłby 0.00055 €. Koszt spalanej benzyny dla pojazdu czterokołowego wynosi około 0.095 € na kilometr. Tym samym paliwo do pedeleka jest 172 razy tańsze od kosztów paliwa do pojazdu czterokołowego.

Dużo zależy jednak od tego, z jakiego rodzaju elektrowni pochodzi energia używana do ładowania baterii pedeleka. Poniższa tabelka pokazuje emisje CO₂ w zależności od źródła energii:

Źródło energii	Emisja CO ₂ (gram / kWh)
Wiatrowa	9 – 25
Wodna	8 – 33
Słoneczna (system PV)	50 – 60
Energia jądrowa	3,5 - 100
Biomasa	0 – 540

⁶² European Environment Agency, 2008, "Climate for a transport change - TERM 2007: indicators tracking transport and environment in the European Union", Report No 1/2008.

⁶³ Schneider Bernhard, "Energieeffizienz lohnt sich – für die Umwelt und fürs Portemonnaie", New Ride

⁶⁴ http://ec.europa.eu/environment/air/transport/co2/co2_home.htm

⁶⁵ http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY_OFFPUB/KS-QA-09-048/EN/KS-QA-09-048-EN.PDF

Gaz	350 - 450
Węgiel	850 - 1000

* Źródło: www.milieucentraal.nl⁶⁶

W przypadku baterii 200 watowej, produkcja energii prowadzi do emisji 0 CO² w najlepszym przypadku (biomasa) do 0,17 to 0,2 kg w najgorszym przypadku (węgiel). W wyniku tego, jeżeli jedno ładowanie pozwala na przejechanie 60 km, pojazd ten w najlepszym przypadku nie spowoduje w ogóle emisji CO², w najgorszym przypadku zaś spowoduje emisję 0,333 kg CO² na 100 kilometrów. Dla porównania, samochód emitujący 0,12 kg CO² na kilometr spowoduje emisję 12 kg CO² na 100 km.

Ostatnią, ale równie ważną przewagą pedeleka jest to, iż nie wytwarza on praktycznie żadnego hałasu.

4.1.3 Mobilność



Australijskie Biuro Transportu i Gospodarki Regionalnej doszło do wniosku, że podstawową przyczyną korków w Australii jest prywatne korzystanie z samochodów.⁶⁷ Biuro doszło także do przekonania, że koszt korków, których *dałoby się uniknąć* w 2005 to prawie 6 miliardów €. Korki, których *dałoby się uniknąć* określane są jako sytuacja, w której korzyści dla kierowców w warunkach zatoru są mniejsze niż koszty, które musi ponosić pozostała część społeczeństwa. Na koszt ten składa się: koszty utraty czasu, w którym można by prowadzić działalność zarobkową (2,28 mld €), koszty utraty czasu prywatnego (2,22 mld €), dodatkowe koszty związane z eksploatacją samochodu (0,76 mld €) i koszty zanieczyszczenia powietrza (0,7 mld €).

Jazda na rowerze zmniejsza koszty kongestii (korków) o około 40,47 milionów € rocznie. Dlatego też zachęcanie do jeżdżenia na rowerze jest efektywną kosztowo odpowiedzią na wyzwania, które stawia problem korków. Jest to tym bardziej prawdziwe, gdy uwzględnimy fakt, że jazda na rowerze jest najbardziej odpowiednia tam, gdzie korki są największe, czyli na terenach miejskich, gdzie odległości do pokonania są zdecydowanie mniejsze.

Holenderski raport "Jazda na rowerach elektrycznych: badania rynku i perspektyw rozwoju" podał następujące efekty korzystania z pedeleków:

- Osoby korzystające z rowerów w Holandii pokonują średnio 6,3 km z i do pracy, z pomocą roweru elektrycznego odległość ta wzrasta do 9,8 km.
- Do ponad połowy podróży na dystansie do 4 km Holendrzy wykorzystują rowery. Przy wykorzystaniu rowerów elektrycznych ludzie mogą wybrać rower do ponad połowy podróży na dystansie do 6 km.
- W efekcie całkowita odległość pokonana na rowerze w całej Holandii może wzrosnąć do 10%.
- Całkowita odległość pokonywana przez dojeżdżających do pracy w Holandii może wzrosnąć nawet do 20%
- Wykorzystanie rowerów elektrycznych w znaczącym stopniu może zastąpić krótkie podróże samochodem.

⁶⁶ <http://cgi.milieucentraal.nl/pagina.aspx?onderwerp=Duurzame%20energiebronnen>

⁶⁷ Cycling Promotion Fund, 2008, "Economic Benefits of Cycling for Australia"

- Zmniejszenie wykorzystania samochodów nie będzie miało wpływu na korki, ale dostępność w ramach miast może ulec znacznej poprawie



Szwajcarskie studium "Elektryczne jednoślady – Wpływ na Mobilność" zbadało zwyczajnie nabywców lekkich pojazdów elektrycznych, w tym pedeleków zarówno przed ich zakupem jak i rok po jego dokonaniu bazując na wpisach w dziennikach jazdy i czasopiśmie o tematyce związanej z mobilnością. Efekty były weryfikowane przy pomocy przeprowadzanych wywiadów i dodatkowych danych na temat zwyczajów komunikacyjnych uzyskanych od respondentów. Oceniono 179 dzienników i przeprowadzono 192 sondaże.

Kwestionariusz skupił się na następujących kwestiach:

- W jaki sposób lekkie pojazdy elektryczne (LEV) wpływają na ogólnie pokonywany dystans?
- Do jakiego stopnia lekkie pojazdy elektryczne zastępują inne środki transportu?
- Jaki jest główny cel korzystania z lekkich pojazdów elektrycznych?

Studium pokazało następujące rezultaty dotyczące pedeleków. Używane były przede wszystkim w celu dojazdu do pracy. Zastąpiły inne rodzaje transportu, to jest tradycyjne rowery, samochody, komunikację publiczną. Mimo, że początkowo zostały zakupione jako pojazdy dodatkowe, nie powodowały zwiększenia ruchu. Spowodowały spadek o 5,2% dystansu pokonywanego przez prywatne mechaniczne środki transportu.

Studium prowadzi do sformułowania następujących zaleceń:

- Powinno się zachęcać do korzystania z lekkich pojazdów elektrycznych. W przypadku e-rowerów poza wpływem na środowisko i zmniejszeniem zapotrzebowania na przestrzeń należy brać pod uwagę również aspekty zdrowotne. Lekkie pojazdy elektryczne podważają tradycyjne podejście do mobilności.
- Zachęcanie do korzystania z lekkich pojazdów elektrycznych powinno skupiać się głównie na silnie zmotoryzowanych gospodarstwach domowych.
- Podstawowe pytania, takie jak długookresowy wpływ na zwyczaje związane z przemieszczaniem się i długością życia pojazdów pozostają otwarte. Dobrze zaplanowany monitoring najważniejszych kwestii powinien pomóc precyzyjnie ocenić ich potencjał.

Wraz z rosnącą liczbą pedeleków na europejskich drogach pojawi się zapewne kwestia bezpieczeństwa ruchu drogowego. Dowiedziano już wielokrotnie, że im więcej rowerzystów nad drogami tym mniej wypadków. Pucher i Buehler mówią: *"Istnieje powód, aby wierzyć że więcej jazdy na rowerze oznacza bezpieczniejszą jazdę na rowerze. Fenomen "bezpieczeństwa w liczbach" konsekwentnie występował przez lata w poszczególnych miastach i krajach. Wskaźnik ofiar śmiertelnych w przeliczeniu na jedną podróż i na jeden kilometr jest dużo mniejszy dla miast i krajów z wysokim udziałem ruchu rowerowego, a liczba ofiar śmiertelnych spada dla każdego kraju czy miasta wraz ze wzrostem poziomu*

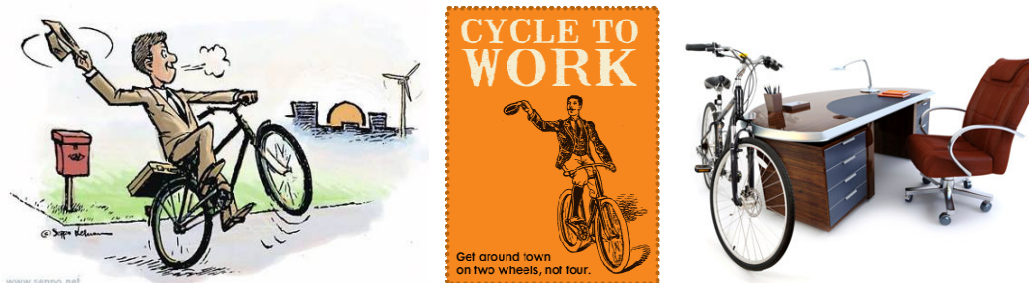
ruchu rowerowego (Jacobsen, 2003).⁶⁸ Nie ma powodu, by wierzyć, że trend ten będzie inny w przypadku wzrostu liczby pedeleków.

Jedynym elementem, który będzie wymagał uwagi jest kohabitacja użytkowników pedeleków i tradycyjnych rowerów, ze względu na wyższą przeciętną prędkość rozwijaną przez pedeleki.

4.2 Bodźce fiskalne

Niektóre władze lokalne i państwa – członkowie EU starają się zachęcać do korzystania z rowerów w ogóle, a zwłaszcza pedeleków przy pomocy różnych bodźców fiskalnych. Oto przykłady:

Wiele lat temu Holandia wprowadziła przepis pozwalający pracodawcom przekazać pracownikom rowery, zwalniając ich od podatku do kwoty 749 €. Holenderskie związki sprzedawców rowerów lobbują na rzecz podniesienia tej kwoty, tak aby obejmowała również pedeleki. W roku 2008, sprzedano w ten sposób 240.000 rowerów, co oznacza, że co piąty nowy rower był rowerem wspomagany elektrycznie, po średniej cenie 836 €. W Holandii jest około 18 milionów rowerów przy liczbie ludności około 16 milionów. Aż 26% wszystkich podróży dokonywanych jest na rowerze.



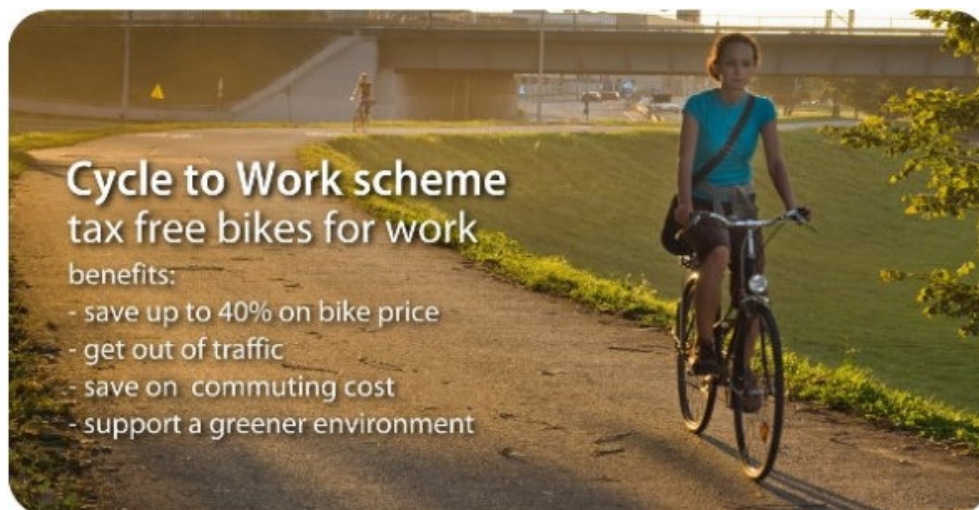
W Belgii prawo pozwala pracodawcom na płacenie pracownikom, którzy dojeżdżają do pracy na rowerze kwoty 0,20 € za każdy przejechany kilometr. Kwota ta jest zwolniona od podatku. Jest to korzyść dla pracownika; pracodawca nie ma obowiązku płacenia tej kwoty. Badania prowadzone przez belgijski departament mobilności wskazują, że jeżeli firma płaci pracownikom, liczba jeżdżących na rowerach znacząco wzrasta. Liczba rowerzystów rośnie z 6,3% do 9,5%, to jest o około 50%.⁶⁹ Co więcej, pracodawca może przekazać pracownikowi rower lub pedelek jako samoistną korzyść. Zgodnie z ostatnią decyzją Parlamentu, również te rowery zwolnione są od podatku. W przeciwieństwie do Holandii, gdzie obowiązuje limit 750 €, w Belgii takiego limitu wartości roweru firmowego nie ma, a pracodawca może również zrekompensować pracownikowi koszt parkowania i utrzymania roweru.

W 2005 roku, rząd brytyjski wdrożył program zachęt do korzystania z roweru pod nazwą „Rowerem do pracy”.⁷⁰ Pracodawcy mogą wypożyczyć rowery/pedeleki swoim pracownikom jako formę korzyści zwolnioną od podatku pod warunkiem, że rower jest używany jedynie do dojazdów do pracy albo do podróży związanych z pracą. Pracodawca dokonuje potrąceń z wypłaty pracownika, który ma możliwość zwolnienia z podatku i ubezpieczenia społecznego. Na koniec okresu wypożyczenia pracownik „odkupuje” rower po cenie nominalnej.

⁶⁸ Buehler Ralph, Pucher John, 2008, „*Making Cycling Irresistible: Lessons from The Netherlands, Denmark and Germany*”, Transport Reviews, Vol. 28, No. 4, 495–528.

⁶⁹ Federale Overheidsdienst Mobiliteit en Vervoer, 2005, „*Diagnostiek Woon-Werkverkeer van 30 juni 2005*”.

⁷⁰ <http://www.dft.gov.uk/pgr/sustainable/cycling/cycletoworkguidance/>



W roku 2009 włoskie Ministerstwo Środowiska wprowadziło program subsydiów do zakupu rowerów albo rowerów elektrycznych. Budżet 19 milionów € pozwolił na zakup 127.000 dodatkowych rowerów/pedeleków.⁷¹

Austriacki program klima:aktiv ma na celu zmniejszenie w latach 2008-2012 emisji gazów cieplarnianych o 13% w porównaniu z rokiem 1990. Częścią tego programu jest współfinansowanie zakupu floty składającej się z maksymalnie 10 pedeleków. Inicjatywa skierowana jest do firm, władz lokalnych, regionalnych i centralnych, organizacji turystycznych, biur podróży i organizacji pozarządowych. Dopłata wynosi 200 € od pojazdu albo € 400 w przypadku kiedy używana jest „zielona” elektryczność. Aby promować program, Minister Środowiska wspiał się pedelekiem na najwyższą austriacką górę - Großglockner. Wiele austriackich regionów i gmin wprowadziło zachęty dla osób prywatnych, które zdecydują się na zakup rowerów elektrycznych. Najwyższą dopłatę wprowadził Salzburg – do 400 € plus 100 € za „zieloną elektryczność”. Górna Austria oferuje 300 € plus 150 € a Styria 250 €.⁷²

W roku 2009 Rada Miasta Paryża głosowała nad rozszerzeniem istniejącego system dopłat do zakupu skuterów i rowerów elektrycznych.⁷³ Decyzja jest zgodna ze strategią poprawy mobilności w mieście, zdrowia publicznego i walki z zanieczyszczeniem powietrza i hałasem. Dopłata wynosi do 25% ceny zakupionego pojazdu, ale nie więcej niż 400 €. Objęci są nią wszyscy Paryżanie, a czas trwania i budżet przeznaczony na ten cel są nieograniczone.

⁷¹ <http://www.bike-eu.com/news/3647/italians-sell-57-000-bikes-in-5-days-with-incentive-scheme.html>

⁷² http://www.escooterstore.at/819_Foerderungen_fuer_Elektrofahrraeder.html

⁷³ <http://www.bike-eu.com/news/3646/paris-grants-euro-400-subsidy-on-e-bike.html>



Na poziomie europejskim nie ma żadnego spójnego programu mającego na celu stymulowanie konkretnie rowerów elektrycznych. W listopadzie 2008 szef Komisji Europejskiej ogłosił Europejską Inicjatywę Zielonych Samochodów jako jeden z trzech Partnerstw Publiczno-Prywatnych w ramach Europejskiego Programu Odnowy Gospodarki. Celem inicjatywy jest wspieranie technologii i infrastruktury R&D, koniecznej do osiągnięcia przełomu w korzystaniu z energii odnawialnej i czystej, a także bezpieczeństwa i płynności ruchu. Poza kredytami oferowanymi przez Europejski Bank Inwestycyjny, Inicjatywa pozostawia do dyspozycji jeden mld EURO na R&D poprzez wspólne programy Komisji Europejskiej, przemysłu i państw członkowskich. To wsparcie finansowe będzie uzupełnione przez działania od strony popytowej, w tym działania regulacyjne państw członkowskich i UE, takich jak zmniejszenie opłat związanych z rejestracją samochodów o niskiej emisji CO₂, aby pobudzić wśród mieszkańców popyt na samochody.

Mimo swojej nazwy Inicjatywa Zielonych Samochodów obejmuje nie tylko samochody osobowe. W jej ramach przewidziane są również badania samochodów ciężarowych, silników spalinowych, korzystanie z biometanu oraz logistyki. Głównym jednak celem pozostaje elektryfikacja mobilności i transportu drogowego. W czerwcu 2009 roku Komisja Europejska prowadziła Warsztaty Eksperckie, w ramach których próbowano ustalić krajobraz bieżących inicjatyw na podejmowanych w poszczególnych krajach członkowskich w odniesieniu do rozwoju w pełni elektrycznych pojazdów i potrzebnej infrastruktury.⁷⁴ Na tym spotkaniu Polis podkreślał potrzebę wzięcia pod uwagę wszystkich form transportu w ramach dyskusji na temat elektryfikacji. Póki co, sugestie ta nie zyskała akceptacji.

Dyrekcja Generalna Energii i Transportu będzie wspierała europejską "elektromobilność" – pokazowy projekt na dużą skalę na temat pojazdów elektrycznych i związanej z tym infrastruktury z budżetem ogólnym na poziomie około 50 mln euro w ramach Inicjatywy Zielonych Samochodów. Nie obejmuje on jednak rowerów elektrycznych.⁷⁵

W punkcie 4.4 mamy następną straconą okazję, ponieważ rowery nie zostały przewidziane w Dyrektywie 2009/33/EC dotyczącej promowania czystych i energetycznie wydajnych pojazdów w transporcie.

W roku 2009, ETRA, wraz z stowarzyszeniami przemysłowymi COLIBI i COLIPED zaapelowały do Komisji Europejskiej o wdrożenie strategii zachęt fiskalnych dla rowerów. W 2002 roku Komisja Europejska zaprezentowała nową strategię opodatkowania samochodów osobowych

⁷⁴ European Commission, 2009, "Report on a European Commission Workshop: European Commissions' and Member States 'R&D Programmes for the Electric Vehicle", Draft Version 1.0 / 15 November 2009.

⁷⁵ http://ec.europa.eu/transport/urban/vehicles/road/electric_en.htm

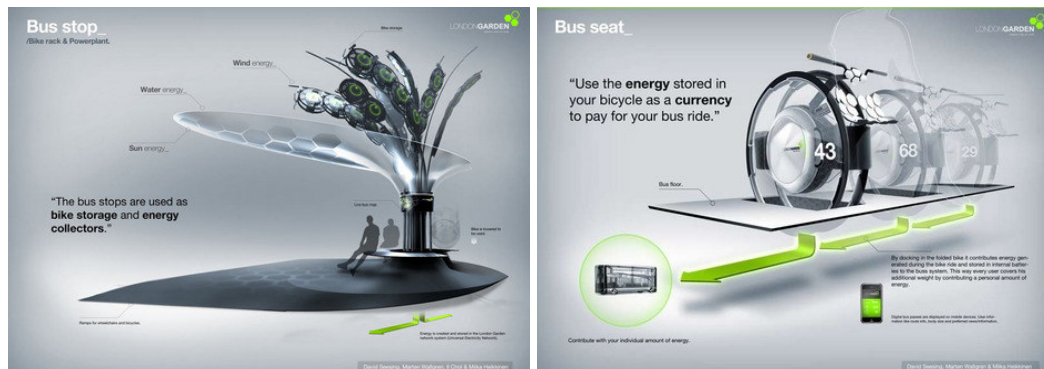
w UE. Komisja przeanalizowała istniejący system podatkowy dla samochodów osobowych i zidentyfikowała sposoby wyeliminowania przeszkód podatkowych swobodnego przepływu samochodów osobowych w ramach rynku wewnętrznego. Wszystkie trzy organizacje stwierdziły, że przyszedł czas na analizę opodatkowania rowerów jako impulsu do nowej strategii podatkowej wprowadzającej bodźce fiskalne zachęcające do korzystania z rowerów w Unii Europejskiej. Komisja Europejska nie udzieliła żadnej odpowiedzi.⁷⁶

4.3 Systemy wynajmu

Są różne sposoby wypożyczania pedalek. Najprostszym systemem jest flota pojazdów do wypożyczenia, której właścicielem i operatorem jest przedsiębiorstwo takie jak sklep rowerowy, hotel lub operator transportu publicznego. Jest to forma najbardziej rozpowszechniona i najszybciej rozwijająca się, ciągle powstają coraz bardziej innowacyjne jej odmiany.

Niemiecka inicjatywa eBike Rent⁷⁷ oferuje platformę on-line, gdzie klienci mogą znaleźć stację wypożyczania pedalek i zarezerwować pojazd w sieci. Wypożyczającymi są sklepy rowerowe, hotele, biura podróży. Inicjatywa jest obecnie rozszerzana na pozostałe kraje członkowskie.

Zainteresowane systemem wypożyczania pedalek są zwłaszcza operatorzy transportu publicznego. Dostrzegają oni potencjał uatrakcyjnienia i podniesienia efektywności transportu publicznego poprzez łączenie go z przyjaznymi dla środowiska środkami transportu indywidualnego, takimi jak na przykład pedaleki.



Źródło: martenwallgren.blogspot.com/

Austriackie miasto Salzburg oferuje posiadaczom rocznej karty miejskiej Salzburg Stadtbuss możliwość wypożyczenia roweru elektrycznego za niską cenę.⁷⁸ Co więcej, klienci mogą bezpłatnie korzystać ze stacji do ładowania akumulatorów.

W roku 2009, rząd niemiecki nagrodził miasto Stuttgart kwotą 27 milionów € jako ex-aequo zwycięzcę narodowego konkursu na innowacyjny system rowerów publicznych. We współpracy z firmą DB Rent GmbH, miasto rozwija elektryczną wersję systemu Call-A-Bike⁷⁹. Celem jest dalsze podniesienie poziomu korzystania z rowerów w tym pagórkowatym mieście i promocja łączenia jazdy rowerem z transportem publicznym. Nagroda zostanie

⁷⁶ <http://www.etra-eu.com/newsitem.asp?page=2&type=1&cat=4&id=4433406>

⁷⁷ <http://www.ebikerent.eu>

⁷⁸ http://www.oekonews.at/index.php?mdoc_id=1041533

⁷⁹ <http://www.stuttgart.de/item/show/273273/1/9/367170?>

wykorzystana na rozwijanie pionierskiego system pedeleków publicznych i stacji do ładowania ich akumulatorów. Nowy system pedeleków będzie budowany krok po kroku, począwszy od 2010 i będzie składał się z 3.000 pedeleków. Uniwersytet w Stuttgarcie będzie naukowo monitorował wdrażanie systemu pedeleków publicznych. Naukowcy skupią się na wpływie tego systemu na mobilność w mieście.

Region Berlin-Poczdam rozwija program "BeMobility" w ramach programu "Modellregionen Elektromobilität".⁸⁰ Ma on na celu promowanie łącznego wykorzystania transportu publicznego i pedeleków. Projekt pilotażowy wystartuje jesienią 2010 roku z 50 pedelekami. Klienci mogą rezerwować pojazd za pomocą telefonu komórkowego albo specjalnej karty. Do ładowania energii używana będzie wyłącznie energia odnawialna.

Klasyczny system rowerów publicznych, pozwalający na udostępnienie rowerów na ulicach miast zwykle za pośrednictwem sieci bezobsługowych stacji wydaje się w przypadku pedeleków trudny do wykorzystania. Jest kilka kwestii wymagających rozwiązania. Problem akumulatora może być rozwiązany na dwa sposoby: dystrybucja akumulatorów poprzez automaty albo integracja systemu w ramach stacji. Brian McAllister na przykład zaprojektował system, w którym rower będzie ładowany poprzez dwa połączenia – zamki ze stacją, do której jest przytwierdzony.⁸¹ Poza akumulatorem, pozostają kwestie kradzieży, utrzymania pojazdów i dostarczania energii do stacji.



Źródło: Brian McAllister

⁸⁰

http://www.deutschebahn.com/site/bahn/de/unternehmen/konzernprofil/im__blickpunkt/bemobility.htm

⁸¹ <http://www.yankodesign.com/2009/06/11/dual-system-bike/>

5 Pojazd



Rys. 9: Rower elektryczny z włókna szklanego firmy Bowden z roku 1947

5.1 Definicja i kwestie prawne

Rower elektryczny i/lub LEV (Lekki Pojazd Elektryczny ważący nie więcej niż 400 kg) jest pojęciem, który obejmuje dwie różne koncepcje pojazdów z wspomagającym je silnikiem elektrycznym. Z jednej strony niektóre rowery są wyposażone w dodatkowy silnik, który nie może jednak być jego wyłączną siłą napędową. Silnik jedynie wspomaga pedałującego rowerzystę. Do takich właśnie pojazdów powszechnie stosuje się nazwę pedelek. Z drugiej strony inne rowery są wyposażone w dodatkowy silnik elektryczny, który jest źródłem wystarczającym do jego napędu. Rowerzysta nie musi pedałowac. Takie pojazdy są nazywane najczęściej E-rowerami.

Pedeleki i E-rowery nie zawsze mają dwa koła. Są takie, które posiadają trzy lub cztery. Definicja prawna terminem “rower” obejmuje wszystkie pojazdy, niezależnie od liczby kół.

Europejski system prawny mówi, że tylko pedeleki, “które są wyposażone w dodatkowy silnik elektryczny mający maksymalną moc 0,25 kW, która jest stopniowo zmniejszana i w końcu odcinana w momencie osiągnięcia przez pojazd prędkości 25 km/h, albo wcześniej, gdy rowerzysta przestanie pedałowac”⁸² są klasyfikowane jako rowery. Dla tego typu pojazdów wdrożono Europejski standard EN 15194 (EPAC –Rowery Wspomagane Elektrycznie).

E-rowery i pedeleki, których moc przekracza 0,25 KW i/lub napęd których wspomaga silnik również przy prędkości powyżej 25 km/h są sklasyfikowane jako motorowery (mopedy). Muszą być zgodne z wymaganiami ustanowionymi w Dyrektywie 2002/24/EC i dyrektywach

⁸² Directive 2002/24/EC of the European Parliament and of the Council of 18 March 2002 relating to the type-approval of two or three-wheel motor vehicles and repealing Council Directive 92/61/EEC, article 1(h)

dodatkowych. Dokładne dane na temat prawnych aspektów związanych z pedalekami i E-rowerami znajdują się w arkuszu faktów "Ramy Prawne".

Niniejsze wytyczne zajmują się jedynie pedalekami, które są wyposażone w dodatkowy silnik elektryczny mający maksymalną moc 0,25 kW, których moc jest stopniowo zmniejszana i w końcu odcinana w momencie osiągnięcia przez pojazd prędkości 25 km/h, albo wcześniej, gdy rowerzysta przestanie pedałowac. Termin rowery elektryczne jest nazwą "generyczną" dla wszystkich rodzajów rowerów wyposażonych w silnik, to jest zarówno pedaleków jak i E-rowerów.

5.2 Elementy techniczne

5.2.1 Budowa roweru



Z uwagi na wspomaganie pedałów, wygląd i konstrukcja ramy roweru elektrycznego wymaga znaczących dostosowań i wzmocnienia aby wytrzymała nieliniowe siły, które są wytwarzane w wyniku wspomaganie pedałów. Konieczne jest, aby części takie jak hamulec, obręcz, opony wytrzymają zwiększony nacisk. Aby sprostać wymaganiom EN 15194 (patrz broszurę Ramy Prawne) rowery elektryczne muszą przejść bardziej wymagające testy niż rowery miejskie czy trekkingowe, które podlegają EN 14764.

Podstawowe cechy budowy roweru są następujące:

Rama: zazwyczaj wykonana z aluminium, który jest materiałem lekkim i odpornym na rdzę. Pewna liczba rowerów elektrycznych posiada niską, przestępowalną ramę, wygodną w warunkach miejskich. Pozwala łatwiej wsiąść na rower, zwłaszcza gdy rowerzysta jedzie z dzieckiem lub bagażem, albo gdy ma niepełną sprawność ruchową.

Duża liczba użytkowników traktuje jazdę rowerem jako formę aktywności fizycznej, dlatego też preferują rowery o małej wadze. Dlatego producenci stworzyli wzmocnianą ramę z włókna węglowego, która jest niezwykle lekka. Jest to jednak droga opcja. Dlatego też rowery elektryczne oparte na takiej ramie produkowane są jedynie w małych ilościach. Wszystko to znajduje odzwierciedlenie w ich cenie.

Przerzutki: od kiedy wprowadzono indeksowaną zmianę przełożeń, ich zmiany można dokonywać bardzo łatwo i dokładnie: przez wciśnięcie przycisku lub przekręcenie rękojeści.

Przerzutki są albo zewnętrzne, albo zintegrowane z piastą. Są systemy piast z 3, 4, 5, 7, 8, 9 czy nawet 14 biegami, zabezpieczone przed brudem, wilgocią i uszkodzeniem. Rower może być również wyposażony w 2 przerzutki z maksymalnie 30 biegami. Są również systemy, które łączą w sobie piastę i przerzutkę. Mimo, że nie jest jeszcze w powszechnym użyciu, istnieje już system elektronicznej zmiany przełożeń: komputer automatycznie wybiera przełożenie, które najlepiej odpowiada twojemu stylowi jazdy. System kontrolowany jest przez panel sterowania ("dashboard"), który oferuje również tradycyjne funkcje takie jak prędkość, odległość, czas, etc. ...

Ostatnio firma NuVinci wprowadziła w świat roweru elektrycznego innowacyjny, rewolucyjny system kontroli przełożeń. System ten można porównać z automatyczną skrzynką biegów typu Variomatic, stworzoną przez firmę DAF w latach pięćdziesiątych. Zestaw obracających się zębatek przekazuje moment obrotowy na dwa „pierścienie”. Zmiana nachylenia zębatek zmienia średnicę ich styku z pierścieniami, pozwalając na płynną zmianę stopnia przełożenia napędu. Umożliwia to płynne przejście na dowolny poziom przełożenia w ramach dostępnego zakresu.

Hamulce: albo są zintegrowane w piaście albo są klasycznymi zewnętrznymi hamulcami typu "V", o dużej sile hamowania. Można ją regulować przy pomocy modulatora. Alternatywą są hamulce hydrauliczne, bardzo mocne, niezawodne i przyjazne dla użytkownika.

Wspornik kierownicy: Wsporniki umożliwiające regulowanie położenia kierownicy stały się bardzo popularne. Pozwalają one modyfikować wysokość i/lub kąt nachylenia kierownicy. Niektóre modele można regulować bez użycia narzędzi. Wsporniki z możliwością regulacji mają duże znaczenie dla komfortu jazdy. Bezgwintowe rozwiązania są mniej odpowiednie dla rowerów elektrycznych, ponieważ zazwyczaj nie pozwalają na dostosowanie położenia kierownicy do wzrostu rowerzysty.

Kierownica: W większości rowerów elektrycznych rowerzysta jedzie w pozycji wyprostowanej, stąd kierownica jest zwykle prosta. Jeżeli korzystamy z roweru na dłuższym dystansie, wówczas zaleca się stosowanie kierownicy umożliwiającej zmiany ułożenia rąk. Pozwala to rowerzyście na trzymanie kierownicy w różny sposób, przyczyniając się do poprawy komfortu jazdy i redukcji zmęczenia.



Siodełko: Powszechnie stosowane są obecnie siodełka żelowe. Żel jest umieszczany fabrycznie pod pokryciem siodełka tak, by umożliwić optymalne rozłożenie ciężaru rowerzysty. Także skórzane siodełka wracają do łask. Ich przewagą jest to, że po jakimś czasie dostosowują swój kształt do anatomicznego kształtu konkretnego rowerzysty. Ich porowatość umożliwia wymianę powietrza. Skórzane siodełka wymagają jednak konserwacji. Aby skóra zachowała elastyczność, trzeba ją regularnie oliwić.

Oświetlenie: dzięki wynalezieniu diod LED systemy ich zasilania na baterię nie wymagające dynama stały się bardzo popularne. W przypadku tradycyjnych żarówek energia dostarczana jest z prądnicy umieszczonej w piaście a nie z tradycyjnego dynama mocowanego przy obręczy koła. Prądnice w piaście mają większą moc i są bardziej odporne na uszkodzenia, a przez to bardziej niezawodne.

Coraz więcej przednich i tylnych świateł wyposażonych jest w czujniki. Światło włącza się automatycznie o zmierzchu albo w złych warunkach pogodowych. Działają także przez jakiś czas po zatrzymaniu, na przykład na skrzyżowaniu ze światłami.

Pochłanianie drgań: aluminiowe rowery elektryczne wyposażone są w przedni amortyzator umieszczony w widelkach przedniego koła, ponieważ aluminium nie jest materiałem sprężystym. Amortyzator ma pochłaniać drgania powstałe w czasie jazdy po nierównej nawierzchni. Choć zwiększa on ciężar roweru, jednak zapewnia rowerzyście większy komfort i

poprawia ogólną równowagę i możliwości kontroli jazdy. Ponieważ rowery elektryczne mogą osiągać znacznie wyższą przeciętną prędkość niż rowery tradycyjne, przedni amortyzator nabiera jeszcze bardziej istotnego znaczenia. Amortyzator winien mieć możliwość regulacji, tak aby można było go dostosować do wagi rowerzysty i terenu jazdy.



Dzwonek: rowery elektryczne, tak jak ich tradycyjne odpowiedniki są właściwie niemal bezgłośnie. Inni użytkownicy dróg, zwłaszcza piesi, często ich nie słyszą. Ponieważ rowery elektryczne mogą osiągać większe prędkości niż tradycyjne, dzwonek nabiera znaczenia.

5.2.2 Silnik



Silniki używane w rowerach elektrycznych działają na prąd stały (DC), pobierany z akumulatora. Domowe urządzenia elektryczne działają na prąd zmienny (AC).

Większość używanych w rowerach elektrycznych silników na prąd stały to silniki bezszczotkowe, zaś silniki typu szczotkowego mają grafitową szczotkę, dostarczającą energię do uzwojenia obracającego się wirnika. Silniki bezszczotkowe wyposażone są w magnesy typu Neodym - Żelazo- Bor wymyślone przez Laboratoria Badawcze General Motors w 1982 roku i używane na całym świecie w większości urządzeń mechanicznych na prąd stały, włączając w to dyski do

komputerów osobistych. Magnes neodymowy, nazywany również REM (Rare Earth Magnet – Magnes Ziemi Rzadkich), jest najsilniejszym magnesem, i sprawia, że silnik jest lżejszy i mniejszy niż używane dawniej magnesy ferrytowe.

Istotną kwestią funkcjonowania silników jest to, że szczotki ulegają zużyciu, co ogranicza ich żywotność. Silnik bezszczotkowy jest trwalszy, a jedynym czynnikiem limitującymi jego żywotność jest trwałość łożysk, albo w niektórych przypadkach, trwałość czujników wykorzystujących efekt Halla. Są to przetworniki, które zmieniają napięcie reagując na zmiany natężenia pola magnetycznego.

Silniki, które mają mniej części, takie jak silniki bez szczotek i czujników są tańsze w produkcji i mają mniej elementów, które mogą ulec uszkodzeniu. Silniki bez czujników wymagają bardziej skomplikowanej elektroniki, ale są bardzo łatwe w budowie. Najbardziej narażoną na usterki częścią takiego silnika są łożyska.

Najbardziej popularnym obecnie na rynku silnikiem do pedalek jest silnik umieszczony w piaście w przednim bądź tylnym kole. Istnieją japońskie pedaleki, które mają silnik umieszczony blisko głównej zębówki napędu pedałowego, mechanicznie sprzężone z nią przy pomocy przekładni mechanicznej.

Silniki umieszczone w piaście wykorzystują miejsce, nie wykorzystywane w tradycyjnym rowerze, umożliwiające łatwe i elegancko wprowadzenie silnika. Zarówno firmy produkujące rowery jak i klienci intuicyjnie akceptują takie rozwiązanie. Dodatkowo piaśta z silnikiem pasuje do normalnej ramy rowerowej, przez co nie ma konieczności dokonywania zmian konstrukcyjnych, a montaż łatwo można dodać do normalnego cyklu produkcji rowerów na taśmie produkcyjnej. Jednakże silniki w piaście, z uwagi na ich ograniczoną pojemność i trudność z umieszczeniem w nich przerzutek są mniej wydajne niż silniki umieszczone w mechanizmie korby pedałowej i kosztują nieco więcej.

Silniki umieszczone w tylnej piaście wydają się rozwiązaniem najlogiczniejszym, jednak wymagają stosowania przerzutek dla łańcucha napędzanego siłą ludzkich mięśni – co stanowi dodatkowy koszt. Silniki umieszczone w przedniej piaście są łatwiejsze w projektowaniu i montażu. Napędzają dwa koła roweru, jako że rower napędzany siłą

ludzkich mięśni zawsze ma napęd na tylne koło. Rowery z napędem na przednie koło, gdy są odpowiednio zaprojektowane, jeżdżą tak samo dobrze jak rowery z napędem na tylne koło.

Producentów silników mocowanych w piaście służących do napędzania pedałów można znaleźć w Europie, Azji i Ameryce Północnej. Około 95% wszystkich pedałów korzysta z silników montowanych w piaście. Większość silników w Europie posiada moc od 0,25 do 0,4 kilowata. Prace nad silnikami do pedałów ciągle trwają i zmierzają do podniesienia sprawności momentu obrotowego jak również zmniejszenia wagi i rozmiarów silnika.

Silniki elektryczne do czterokołowych pojazdów elektrycznych mają od 50 do 100 kilowatów. Silnik stosowany w pedałach w porównaniu z nimi jest dość mały. Można powiedzieć, że silnik pedała jest jedynie miniaturką silnika stosowanego przez pojazdy czterokołowe jeśli chodzi o zużycie energii.

Jest wiele różnych rozwiązań projektowych służących sterowaniu pracą silnika. Pedał wyposażony w czujnik prędkości wymaga kilkukrotnego naciśnięcia pedału do uruchomienia silnika. Norma EN 15194 pozwala pedałom na wyłączne korzystanie wyłącznie z silnika jedynie przy prędkości od 0 do 5 km/h. W momencie kiedy pedał osiąga prędkość 5 km/h konieczne jest użycie pedałów, a prąd jest stopniowo odcinany aż do momentu kiedy rower osiągnie prędkość 25 km/h. Potrzebne są więc dokładne czujniki napięcia i prędkości. Rowerzyści często chcą poczuć silne przyspieszenie przy ruszaniu i w momencie kiedy zmuszeni są zwolnić w czasie pokonywania stromego podjazdu. Do tego celu najlepiej nadają się czujniki momentu obrotowego.

5.2.3 Akumulator

Szczelnie zamknięty akumulator kwasowo-ołowiowy (VRLA- Value Regulated Lead Acid) jest obecnie najczęściej stosowanym akumulatorem w Chinach, gdzie bardzo dużą wagę przywiązuje się do niskiego kosztu. Jednakże rowery elektryczne produkowane w Chinach na eksport wyposażone są w większości w akumulatory litowo-jonowe (Li-ion), a w niektórych przypadkach w akumulatory niklowo-metalowo-wodorowe (NiMH) które są lżejsze i trwalsze (wytrzymują do 2.000 cykli ładowania). Akumulator niklowo-metalowo-wodorowy (NiMH) jest również używany w Chinach i w prawie połowie pedałów sprzedawanych w Unii Europejskiej. Ich wydajność jednakże jest znacząco mniejsza w niskich temperaturach i muszą one być regularnie rozładowywane w celu maksymalizacji ich żywotności. Druga połowa pedałów w Europie wyposażona jest w akumulatory litowo – jonowe.

Większość dawniej podnoszonych kwestii dotyczących bezpieczeństwa akumulatorów litowo – jonowych, poddających w wątpliwość ich przydatność w rowerach elektrycznych, została już rozwiązana. Odpowiedzialni producenci ogniw i wypełnień, którzy stosują minimalne formy elektroniki zarządzania procesem ładowania i rozładowywania przechodzą pomyślnie odpowiednie testy, jak na przykład Rekomendacje ONZ dotyczące Transportu Materiałów Niebezpiecznych (zobacz Arkusz Faktów) nie mają z tym większych problemów. Akumulatory litowo- jonowe mają wąski i określony „przedział” parametrów działania i jeśli ogniwo lub wypełnienie wykraczają poza ten przedział, wchodzą one w niestabilny tryb pracy. Tym samym akumulatory litowo – jonowe muszą być wyposażone w odpowiedni system zarządzania pracą baterii (BMS) aby utrzymać parametry ogniw i wypełnienia (napięcie, natężenie, temperaturę) w ramach przedziału stabilności. Na rynku jest bardzo wiele ogniw litowo – jonowych do wyboru. W tym opracowaniu jednak zajmiemy się trzema najbardziej rozpowszechnionymi rodzajami akumulatorów wykorzystywanych w segmencie rowerów elektrycznych.

Najbardziej popularną baterią litowo-jonową dostępną na rynku jest bateria litowo niklowo manganowa z tlenkiem kobaltu (Li-NMC) z napięciem nominalnym 3,6 V na komórkę. Taka bateria oferuje dobry wskaźnik mocy i energii. Bateria Li-NMC działa dobrze w niskich

temperaturach i jest generalnie bezpieczna. Najbardziej rozpowszechnionym rodzajem baterii jest model 18650, jest ona produkowana w setkach milionów egzemplarzy rocznie, niskim nakładem kosztów i przy zachowaniu dobrej jakości.

Drugą najczęściej produkowaną baterią litowo – jonową jest bateria litowo-jonowo-polimerowa (Li-Po) o napięciu nominalnym 3,3 do 3,6 V na ogniwo. Ten rodzaj baterii składa się z wielu różnych związków chemicznych. Ten typ baterii jest znacząco lepszy w swej formie (kształcie) oraz w zastosowaniach wymagających dużej mocy. Jednak jej słabą stroną jest ograniczona dostępność i wysoka cena, która wynika z ograniczonej produkcji. Można ją nazwać baterią specjalistyczną.

Na trzecim miejscu znajduje się najczęściej stosowana w rowerach elektrycznych bateria typu litowo – jonowego: litowo z fosforanem żelaza ($LiFePO_4$ albo LFE) z napięciem nominalnym 3,3 V na ogniwo. Ten rodzaj baterii uważany jest za najbezpieczniejszy w rodzinie baterii litowo – jonowych. Prezentuje znaczną stabilność elektryczną i cieplną w przypadku kiedy bateria odbiega od normalnego (typowego) przedziału parametrów pracy. Jednakże w porównaniu z bateriami typu Li-NMC i Li-polymer, baterie typu LFE cechują się znacząco niższym napięciem nominalnym, gęstością energetyczną i wysokimi kosztami produkcji.

Niezależnie od rodzaju, wszystkie baterie litowo – jonowe wymagają minimalnego poziomu zarządzania elektronicznego i bezpieczeństwa ładowarki. Odpowiedzialność za wdrożenie środków bezpieczeństwa i uzyskania odpowiednich certyfikatów ogniwa/wypełnienia spoczywa na producencie roweru elektrycznego, a nie na producencie baterii.

Akumulatory do pedalek są obecnie produkowane zazwyczaj z napięciem 24 V, 36 V, i z kilkoma wyjątkami 48 V, podczas gdy chińskie rowery elektryczne stosują napięcie 12 V (akumulatory kwasowo - ołowiowe). Nominalne napięcie poszczególnych ogniw: kwasowo - ołowiowych = 2,1 V, NiMH = 1,2 V. Litowo – jonowych 3,3 – 3,6 V. W efekcie 6 ogniw jest potrzebnych do akumulatora kwasowo – ołowiowego dającego napięcie 12 V, 20 ogniw do akumulatora NiMH dającego napięcie 24 V, oraz 8 do 6 ogniw do akumulatora litowo – jonowego dającego napięcie 24 V. Mniej ogniw baterii w akumulatorze litowo-jonowym jest jego mocną stroną, ponieważ akumulatory takie mają mniej elementów, które mogą potencjalnie ulec awarii i łatwiej je montować. Wielcy producenci elektrycznych pojazdów czterokołowych typu „samochodowego” tworzą akumulatory składające się z wieloogniwowych modułów o napięciu rzędu 336 do 600 V, tzn. zespołów od czternastu do dwudziestu pięciu baterii o napięciu 24 V.

Akumulatory można oceniać według dwóch parametrów: pod kątem ich pojemności w Ah (amperogodzinach) oraz/lub pod kątem ich energii w Wh (watogodzinach). Na przykład 10 Ah oznacza, że akumulator może zapewnić zasilanie prądem o natężeniu 5 amperów przez 2 godziny lub prądem o natężeniu 2 amperów przez 5 godzin. Moc liczona w watach dosatrzanych przez akumulator jest iloczynem woltażu akumulatora i liczonego w amperach natężenia prądu płynącego do silnika, do którego akumulator jest przyłączony. Mnożąc nominalne napięcie akumulatora przez amperogodziny uzyskujemy liczbę watogodzin ($Wh = V_{nom} \times Ah$ na przykład nominalne 24 V $\times$ 10 Ah = 240 Wh), co oznacza pojemność akumulatora liczoną w jednostkach przechowywanej energii.

Podstawową różnicą pomiędzy akumulatorami kwasowo – ołowiowymi, NiMH i Li-ion jest potencjał przechowywanej w nich energii mierzony w watogodzinach energii na jednostkę wagi (Wh/kg). Wskaźnik Wh/kg dla akumulatorów kwasowo-ołowiowych wynosi około 30, dla NiMH około 90 a dla Li-ion około 120 lub więcej. Tym samym przy tej samej wadze, Li-ion będzie miał około cztery razy więcej energii niż akumulator kwasowo-ołowiowy, co oznacza,

że pedalek przejedzie cztery razy większą odległość na akumulatorze litowo-jonowym. Akumulator litowo – jonowy będzie miał także mniejszą objętość.



Ile energii powinien mieć akumulator w pedeleku? Przeciętny „zdrowy” rowerzysta może pedałowac z energią odpowiadającą mocy około 100 watów z prędkością 15 km/h. Tym samym jeśli chcemy jechać 2 godziny z akumulatorem z prędkością 15 km/h potrzebować będziemy 200 watogodzin. Faktycznie będziemy potrzebować więcej energii z akumulatora, aby zrekompensować jej straty w systemie.

Większość pedeleków ma akumulatory o pojemności (watogodziny/kilogram) 250 watogodzin (zwłaszcza w Chinach) do 800 watogodzin lub więcej w pedelekach europejskich i północnoamerykańskich. Zasięg pedeleka będzie zależał od wagi rowerzysty, terenu, prędkości, wieku akumulatora i agresywności stylu jazdy. Solidni producenci podają zasięg do 40 do 60 km (systemy 36 V - 500 Wh). Niektóre pedeleki są standardowo wyposażone w zapasowy akumulator, który pozwala podwoić zasięg przejazdu.

Koszt jest kolejnym istotnym kryterium dla akumulatorów i jest ogólnie określany jako €/Wh, koszt w Euro na jednostkę energii liczoną w watogodzinach (Wh). Akumulatory kwasowo-ołowiowe kosztują około 30 €/kWh, NiMH i Li-ion około 300 do 600 €/kWh, co daje różnicę od dziesięciu do dwudziestu razy. To tłumaczy dużą różnicę w cenie pomiędzy rowerami elektrycznymi wyposażonymi w akumulator ołowiowo-kwasowy i tymi, które mają zamontowane akumulatory NiMH albo Li-ion. Cena akumulatorów litowo-jonowych powinna być coraz niższa, ponieważ coraz więcej tego typu akumulatorów jest produkowanych dla czterokołowych i lekkich pojazdów elektrycznych.

Produkcja akumulatorów będzie coraz bardziej zmechanizowana, co spowoduje, że baterie będą wysokiej jakości, solidne i tańsze. Zapasowy akumulator będzie dwa do trzech razy droższy niż podane wyżej ceny; koszt obejmie produkcję akumulatora, jego dystrybucję i transport. Co więcej, mało prawdopodobne żeby koszt €/Wh akumulatora litowo-jonowego zrównał się lub spadł poniżej kosztu produkcji akumulatora ołowiowo-kwasowego. Jest tak głównie z uwagi na specyficzne wymagania konstrukcyjne akumulatorów litowo – jonowych, to jest BMS, skomplikowanego procesu produkcji baterii i kwestii surowców, z których jest produkowany. Koszty te nie występują w przypadku systemów baterii kwasowo-ołowiowych.

Najbardziej realistyczny długookresowy cel, możliwy do osiągnięcia dla baterii litowo-jonowych jest bliższy 200 – 250 €/Wh. Zapasowy akumulator w skomplikowanych przypadkach, np. akumulator Li-Po będzie dwa do trzech razy droższy niż podane wyżej ceny; koszt obejmie produkcję akumulatora, jego dystrybucję i transport.



Źródło: Powaride

Ponieważ pedaleki są zazwyczaj sterowane czujnikami momentu obrotowego, kolejnym czynnikiem jest stopień skomplikowania oprogramowania. Zwróćcie uwagę, że wyższe napięcie daje silnikowi większy moment obrotowy i wyższą prędkość liczoną w obrotach na minutę. Stwarza to konieczność umieszczenia większej ilości ogniw baterii. Tym samym obniżka kosztów wiąże się z obniżeniem wydajności. System wyższego napięcia wymaga droższego akumulatora, ale daje znacznie większą wydajność (poprawia przyjemność z jazdy).

Większość pedaleków posiada wskaźnik poziomu naładowania akumulatora, który informuje rowerzystę o potrzebie ponownego ładowania. Wskaźnik ten nazywany jest licznikiem "stanu naładowania - state-of-charge" (SOC). Jako że większość wypadków z udziałem akumulatora zdarza się podczas jego ładowania, istotne jest, aby używać odpowiedniej ładowarki, która jest elektronicznie i mechanicznie dopasowana do konkretnego akumulatora zamontowanego w rowerze elektrycznym, to jest ładowarki dwukierunkowej posiadającej następujące parametry: (1) ID akumulatora, (2) jego nominalne napięcie, (3) napięcie przy końcu ładowania, (5) maksymalna pojemność ładowania w Ah, (6) limit czasowy ładowania. Jeżeli którykolwiek z tych parametrów nie zostanie spełniony, wówczas ładowanie nie rozpocznie się.



Używanie niewłaściwej ładowarki może mieć kilka konsekwencji. Akumulator może zostać przeładowany, może się przegrzać, co spowoduje odcięcie, nawet trwale, przez system zarządzania akumulatorem. Może także spowodować iskrzenie się bezpiecznika albo uszkodzenie ogniw baterii, co spowoduje rozładowanie akumulatora, niemożność jego pełnego naładowania albo subtelne uszkodzenia ogniw, co spowoduje spadek wydajności akumulatora i zasięgu jazdy roweru. W skrajnych przypadkach użycie niewłaściwej ładowarki może spowodować pożar lub wybuch. W ramach UE

czynione są wysiłki zmierzające do ustandaryzowania ładowarek i kabli łączących. Więcej na ten temat na stronie www.energybus.com.

Akumulator jest zaprogramowany do działania przy naładowaniu od 20% do 90% SOC („stan naładowania”). Kiedy SOC spada poniżej 20%, wskaźnik akumulatora będzie pokazywał, że wymaga on naładowania. Niektóre systemy kontrolne pozwalają na więcej poziomów zużycia energii. Chodzi o to, że system kontrolny ograniczy natężenie, aby zwiększyć zakres żywotności akumulatora. Jest wiele różnych ustawień system kontrolnego służących zoptymalizowaniu wydajności i żywotności akumulatora.

Umieszczenie akumulatora jest istotną kwestią wpływającą na wygląd roweru i bezpieczeństwo. Waga akumulatora ołowiowo-kwasowego wymaga umieszczenia go tak nisko jak to jest możliwe, aby nie przenosić środka ciężkości zbyt wysoko. Akumulatory litowo-jonowe są dosyć lekkie i można je montować pod koszykiem na bagaż albo wewnątrz ramy, jak również w innych miejscach. Najpopularniejszym miejscem stosowanym w Unii Europejskiej jest plastikowy pudełko pod tylnym koszykiem na bagaż albo wewnątrz głównej rury, będącej podstawowym elementem ramy.

Żywotność akumulatorów rowerów elektrycznych wyraża się w liczbie cykli całkowitego rozładowania. Dla akumulatorów ołowiowo-kwasowych jest to zazwyczaj około 200 cykli. Żywotność akumulatorów NiMH i litowo-jonowych waha się w okolicach 500 całkowitych cykli. Poza żywotnością wyrażoną w cyklach, każdy akumulator ma również tzw. żywotność bezwzględna. Zazwyczaj starzenie się akumulatora staje się bardziej zauważalne po przekroczeniu około pięciu lat, ponieważ jego pojemność energetyczna znacząco spada (poniżej 80% jego początkowej pojemności), nasila się także liczba przypadków samorozładowywania się akumulatora

5.2.4 Elektryczność

Energia w pedale pochodzi z akumulatora, który musi być cyklicznie ładowany ze źródła energii elektrycznej. Do tego celu wykorzystuje się prąd elektryczny dostępny w domu. W Europie stosuje się prąd zmienny o napięciu 230 voltów, który musi być przekształcony w prąd stały o napięciu 24V, 36V albo 48V. Odbywa się to w skrzynce oddzielonej od pedału, a w innych przypadkach jest częścią jego elektroniki, która używa transformatora do obniżenia napięcia i prostownika do przekształcania prądu zmiennego w prąd stały. Obwód automatycznie dostosowuje ładowany prąd, aby zapewnić optymalny cykl ładowania dla odpowiedniego materiału, z którego zbudowany jest akumulator.

Czas ładowania akumulatora zależy od jego wielkości i efektywności ładowania. Im większa pojemność akumulatora (liczona w watogodzinach) tym dłużej trzeba go ładować. Typowy czas ładowania waha się od 3 do 5 godzin w europejskim systemie 230V.

5.3 Oferta pojazdów i tendencje występujące na rynku

Pierwszą grupą klientów, która może zainteresować się rowerami elektrycznymi jest grupa ludzi starszych i niepełnosprawnych. Preferują oni klasyczny, niepozorny wygląd pojazdu, podobny do zwykłego roweru z możliwie jak najniższą ramą ułatwiającą wejście. W rezultacie większość producentów rowerów elektrycznych, którzy weszli na rynek, wywodziła się z producentów rowerów konwencjonalnych i skupiała się na dołączeniu silnika i akumulatora do istniejących już rowerów, w wielu przypadkach do klasycznych „damek”.

Tak było na przykład z Accell Group, obecnie jednym z liderów rynku pedeleków. Innymi producentami tradycyjnych rowerów, którzy obecnie odgrywają ważne role na rynku pedeleków to m.in. Biria, Diamant, Epple, Gazelle, Giant, Heinz Kettler, Helkama, Kalkhoff, Pantherwerke, Riese & Müller, Schwinn, Trek, ...



Źródło: Accell

W ostatnich latach rynek nabiera rozpędu. Z jednej strony nowe grupy klientów interesują się rowerami elektrycznymi, a z drugiej strony rozwój techniczny pozwala na tworzenie nowych produktów, które przyciągają uwagę tych nowych grup. Ponadto coraz więcej miast europejskich zniechęca do używania prywatnych samochodów, a zachęca do korzystania z bardziej zrównoważonych środków transportu. Rower elektryczny jest doskonałą alternatywą do podróży samochodem, czy to w dojazdach do pracy, w celach zawodowych, na zakupy, do dostarczania towarów, transportu dzieci, turystyki, rekreacji...

W efekcie na rynek wchodzi nowi producenci, którzy wcześniej nie zajmowali się produkcją rowerów, a którzy tworzą rowery elektryczne dla określonych celów odpowiadając na zapotrzebowanie grup użytkowników. Wśród nich są [Bion-X](#), [Clean Mobile](#), [Currie](#), [OHM Cycles](#), [Ultra Motor](#), [Watt World](#).

Jednym z "najstarszych przykładów" takiego wejścia na rynek jest [Flyer](#), szwajcarska firma, która zaczęła produkcję rowerów elektrycznych w roku 2001 i obecnie zajmuje znaczącą pozycję na rynku. W swojej ofercie mają tradycyjne modele miejskie, ale również tandemy, składaki, rowery z włókien węglowych, serie sportowe czy kompaktowe rowery miejskie. Firma cały czas rozszerza swoją ofertę, ale na terenie UE jest ona dość ograniczona z powodu istniejących ram prawnych.



Źródło: Flyer

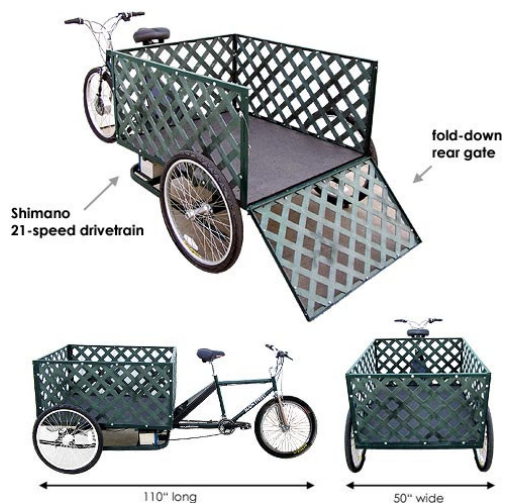
Innym przykładem "nowego gracza" jest [Karbon Kinetics](#), firma mająca siedzibę w Wielkiej Brytanii, stworzona przez osobę, która wcześniej pracowała dla McLaren Cars. Firma stworzyła najlżejszy na świecie rower elektryczny, który nie wygląda bynajmniej jak tradycyjny rower i jest skierowany do aktywnych zawodowo osób w wieku od 25 do 45 lat i ich rodzin. [JD Components](#) jest producentem korzystającym z tajwańskich podzespołów, który stworzył rower z napędem pomocniczym pedałów o bardzo unikalnym wyglądzie i akumulatorem litowo-polimerowym. [Main Street Pedicabs](#) produkuje elektryczne rowery-taksówki, ciężarówki i rowery dostawcze.



Źródło: Ultra Motor



Źródło: Karbon Kinetics



Źródło: Pedicab



Źródło Dahon



Źródło: Hase

Są również firmy, które zanim weszły na rynek rowerów elektrycznych oferowały produkty niszowe, a teraz wprowadziły do oferty ich elektryczne wersje. Firma [Dahon](#) specjalizuje się w produkcji rowerów składanych i ostatnio stworzyła pierwszy elektryczny rower składany. [HP Velotechnik](#) specjalizuje się w produkcji rowerów poziomych i obecnie tworzy również ich elektryczne wersje. [Hase](#) wypuściło na rynek elektryczną wersję swojego tandemu Pino, który jest połączeniem roweru tradycyjnego i poziomego. [Utopia](#) specjalizuje się w rowerach trekkingowych dla turystów rowerowych. Stworzyła eSupport (e-Wspomaganie), zestaw elektryczny do doposażania produkowanych rowerów w dodatkowy silnik elektryczny.

[Clean Mobile](#) specjalizuje się w układach cargo i transportuje do 300 kg ładunku za pomocą ogniw paliwowych (na przykład dla dostarczania poczty) i pojazdów terenowych (rowerach górskich). Jak widać oferta modeli jest bardzo szeroka i zróżnicowana. Rowery towarowe, rowery poziome, rowery składane, rowery górskie, rowery trekkingowe.... Wszystkie one dostępne są z elektrycznymi silnikami wspomagającymi tradycyjny napęd na pedały.

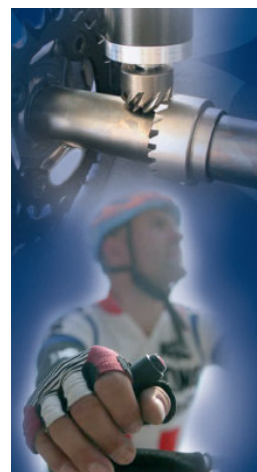
Rosnąca liczba tych pojazdów ma wyjątkowy wygląd, bardzo różniący się od klasycznej koncepcji roweru. Co więcej, producenci są coraz bardziej świadomi potrzeb konsumentów i dostosowują swoje modele do specyficznych wymagań użytkowników. Na przykład oczekiwania osoby dojeżdżającej do pracy na dystansie, dajmy na to 15 km, są zasadniczo odmienne od wymagań listonosza, który codziennie przez kilka godzin musi pchać przed sobą ciężki ładunek. Różnice dotyczą nie tylko technicznej charakterystyki roweru, lecz także wydajności elektrycznego wspomaganie. Zakres i wydajność akumulatora będzie dużo ważniejszy dla listonosza niż dla osoby dojeżdżającej do pracy.

Kolejnym istotnym wynalazkiem jest to, że elektryczność używana jest nie tylko do wspomaganie pedałów, ale także do ładowania innych urządzeń. Biologiczny Recharge firmy [Dahon](#) oraz E-werk firmy [Busch & Müller](#) pozwala na pozyskiwanie energii z dynamy znajdującego się w piaście. Uzyskana w ten sposób energia może być wykorzystana do ładowania komputera rowerowego, telefonu komórkowego, GPS, Ipodów i innych urządzeń. [Copenhagen Wheel](#) wyposażony jest w silnik, który odzyskuje energię kinetyczną powstającą w wyniku hamowania i składa ją w akumulatorze. Rowerzysta może użyć tej energii za każdym razem gdy potrzebuje lekkiego wsparcia. Poprzez system czujników i połączenie Bluetooth z telefonem komórkowym rowerzysta Wheel może monitorować prędkość, odległość i kierunek w którym jedzie rowerzysta. System gromadzi informacje na temat zanieczyszczenia i pokazuje „najzdrowszą” trasę. Posiada również „inteligentny” zamek. W

przypadku próby kradzieży roweru, właściciel otrzymuje ostrzeżenie w formie wiadomości sms.



The Copenhagen Wheel



Źródło: Gruber Assist

[Gruber Assist](#) jest małym i lekkim wspomaganie jazdy, który dostarcza lekkiego doładowania na żądanie. Oryginalnie został stworzony po to, by pomagać rowerzystom górskim na stromych podjazdach. Jak pokazuje Copenhagen Wheel, koncepcja sporadycznych doładowań może być przydatna w różnych warunkach i dla różnych rowerzystów.

Wielu ludzi interesuje się rowerami, które mają właściwości samoładujące się. Jest to możliwe, ponieważ silnik elektryczny może być łatwo użyty jako generator elektryczny, który może ładować akumulator w trybie "regenerującym" na przykład podczas zjazdów ze wzgórza, albo wykorzystując wysiłek włożony w pedałowanie.

Jest to jednak możliwe czysto teoretycznie. W praktyce występuje wiele czynników, które zmniejszają użyteczność tej koncepcji. Po pierwsze, występują straty wydajności w silniku, na łączach, w systemie kontrolującym, a przede wszystkim akumulator nie jest w stanie przyjąć tego ładowania (większość akumulatorów po prostu nie jest w stanie przyjąć takiej ilości energii, jaka generowana jest podczas zjazdu z pochyłości). Oznacza to, że jedynie mała część energii wytworzonej podczas jazdy w dół albo pochodzącej z pedałowania, może „wrócić” do akumulatora i zostać użyta do napędzania roweru.

Silnik musi być zdolny do pracy wywołanej przez mechaniczny wysiłek obracającego się koła, co oznacza, że można do tego celu wykorzystać jedynie silnik bezpośrednio napędzający koło. Ponadto, sterownik i system sterowania pracą baterii muszą być skonfigurowane tak, by było możliwe ładowanie zwrotne. Wiąże się to z pewnym dodatkowym kosztem i potrzebą ograniczenia się do stosowania tylko niektórych typów sprzętu.

Ilość energii pozyskana przez najbardziej wydajne systemy, w idealnych warunkach, pozwala w najlepszym wypadku na przejechanie zaledwie kilku dodatkowych metrów. Wreszcie ładowanie akumulatora za pomocą pedałowania jest nadzwyczaj ciężkie nawet dla najsilniejszych rowerzystów. Nie jest to praktyczna koncepcja. Wożenie ładowarki i używanie jej podczas jazdy jest dużo bardziej praktyczne. Tak samo jak więcej pedałowania. Nawet niewielki wysiłek włożony w pedałowanie znacznie rozszerzy zasięg poprzez zmniejszenie zapotrzebowania na energię pochodzącą z akumulatora.

6 Odniesienia

6.1 Bibliografia

- Benjamin Ed, Jamerson Frank, 2010, *"Electric Bikes Worldwide Reports, 2010 Update to 2009 Edition"*.
- BOVAG and the RAI Association, 2009, "Sustainability Agenda for Bicycles – Working towards a fully-fledged role of cycling in the transport sector".
- Buehler Ralph, Pucher John, 2008, *"Making Cycling Irresistible: Lessons from The Netherlands, Denmark and Germany"*, Transport Reviews, Vol. 28, No. 4, 495–528.
- Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), Sektion Verkehr und verschiedene Autoren, 2004, *"Elektro-Zweiräder, Auswirkungen auf das Mobilitätsverhalten"*.
- Burger Michael, 2008/2009, *"Gestalterische Studie eines motorunterstützten Fahrrades für den urbanen Raum"*, praca dyplomowa.
- Cantoreggi Nicola, Diallo Thierno, 2006, *"Evaluation d'impact sur la santé Promotion du vélo à assistance électrique (VAE)"*, République et canton de Genève, Département de l'économie et de la santé, Direction générale de la santé.
- Capelle Jan, Lataire Philippe, Magetto Gaston, Timmermans Marc, *"De elektrische fiets als duurzame mobiliteit in steden"*, Vrije Universiteit Brussel.
- Cappelle Jan, Lataire Philippe, Timmermans Jean-Marc, Van Mierlo Joeri, 2007, "The Pedelec Market in Flanders".
- Cappelle Jan, Lataire Philippe, Matheys Julien, Timmermans Jean-Marc, Van Mierlo Joerig, 2009, *"A Comparative Study of 12 Electrically Assisted Bicycles"*, World Electric Vehicle Journal Vol. 3.
- Cycling Promotion Fund, 2008, *"Economic Benefits of Cycling for Australia"*.
- Die Bundesregierung, *"German Federal Government's National Electromobility Development Plan"*.
- *"Directive 2009/33/EC of the European Parliament and of the Council of 23 April 2009 on the promotion of clean and energy-efficient road transport vehicles"*.
- Dora Carlos, Phillips Margaret, 2000, *"Transport, Environment and Health"*, WHO Regional Publications, European Series, No. 89.
- European Commission, 2009, *"Report on a European Commission Workshop: European Commissions' and Member States' R&D Programmes for the Electric Vehicle"*, Draft Version 1.0 / 15 November 2009.
- European Commission, Directorate General Energy and Transport, 2001, *"Statistical Pocketbook EU Energy and Transport in Figures"*.
- European Commission, Directorate General Energy and Transport, 2007, *"Attitudes on issues related to EU Transport Policy - Analytical report"*, Flash Eurobarometer 206b.
- European Commission, Directorate General Environment, 2008, *"Attitudes of European citizens towards the environment"*, Special Eurobarometer 295.

- European Environment Agency, 2008, "Climate for a transport change - TERM 2007: indicators tracking transport and environment in the European Union", Report No 1/2008.
- Federale Overheidsdienst Mobiliteit en Vervoer, 2005, "Diagnostiek Woon-Werkverkeer van 30 juni 2005".
- Giddings Morgan, "A Quiet Revolution in Bicycles: Recapturing a Role as Utilitarian People-Movers (Part I)", published on www.chrismartenson.com
- Goes Han, 2009, "The Silent Revolution", Eurobike Show Dailies September 2009.
- Guggenbühl Hanspeter, 2009, "Das grosse Rechnen", Das Velojournal, E-Bike-special 3/2009.
- Haefeli Ueli, Hofmann Heidi, Meier Eugene, Moreni Gianni, Schwegler Urs, 2003, "Changes in the mobility pattern of households due to the introduction of electric vehicles", paper presented at the 10th International Conference on Travel Behaviour Research, Lucerne, August 2003.
- Hendriksen Ingrid, Engbers Luuk, Schrijver Jeroen, van Gijlswijk Rene, Weltevreden Jesse (BOVAG), Wilting Jaap (BOVAG), 2008, "Rapport Elektrisch Fietsen – Marktonderzoek en verkenning toekomstmogelijkheden".
- Hendriksen IJM, Simons M, van Es EM, 2008, "Electrically assisted cycling as a novel device for meeting the physical activity uidelines: energy expenditure, heart rate and power output", Medicine & Science in Sports and Exercise.
- Rogers Everett, 1995, "Diffusion of innovations (4th edition)", The Free Press. New York.
- Schneider Bernhard, "Energieeffizienz lohnt sich – für die Umwelt und fürs Portemonnaie", New Ride
- Schneider Bernhard Schneider, 2008, "E-Bike Reichweitentest, Alltagstauglichkeit von Elektrobikes, Schlussbericht", Bundesamt für Energie.
- Schwegler Urs, et al., 2003, "Auswirkungen elektrischer Zweiräder auf das Mobilitätsverhalten. Schlussbericht des Schweizer Projekts im Rahmen von: Electric Two-Wheelers On Urban Roads (E-TOUR, 5. Eu-Rahmenprogramm)", University of Bern.
- TNO onderzoeksresultaten, 2009, "Regelmatig fietsen naar het werk leidt tot lager ziekteverzuim".
- van der Eijk Wim, 2009, "A research on the potential of the electric bike", Master Thesis, Erasmus School of Economics, Erasmus University Rotterdam.
- Vermie Ton, 2002, "E-Tour - Electric Two-Wheelers on Urban Roads", January 2000 – December 2002, final report.

6.2 Linki

- <http://ec.europa.eu/eaci/>: Agencja Wykonawcza dla Konkurencji i Innowacyjności
- http://ec.europa.eu/dgs/energy_transport/index_en.htm: Dyrekcja Generalna do spraw Energii i Transportu
- www.beba-online.co.uk: Brytyjskie stowarzyszenie rowerów elektrycznych
- www.bemobility.de: system wynajmu pedeleków stworzony w Berlinie i Poczdamie przez DB
- www.bike-eu.com: Europejskie czasopismo skierowane do biznesu rowerowego
- <http://www.bmvbs.de/Verkehr-,1405.1091796/Nationaler-Entwicklungsplan-El.htm>: Niemiecki Narodowy Plan Rozwoju Elektromobilności
- www.citelec.org: CITELEC jest Stowarzyszeniem Miast Europejskich zainteresowanych Pojazdami Elektrycznymi
- www.civitas-initiative.org: Inicjatywa CIVITAS pomaga miastom stworzyć bardziej zrównoważony, czysty i wydajny energetycznie system transport miejskiego
- www.electribikee.com: wiadomości, przegląd i informacje na temat rowerów elektrycznych
- www.electricfantastic.nl: projekt pedelek w Rotterdamie
- www.elektrischefietsen.com: strona informacyjna na temat rowerów elektrycznych w krajach Beneluksu
- www.energybus.com: Europejska inicjatywa na rzecz standaryzacji ładowarek i wtyczek
- www.etra-eu.com: Europejskie stowarzyszenie sprzedawców detalicznych jednośladów
- www.extraenergy.org: NGO zajmująca się informacją, promocją, testowaniem lekkich pojazdów elektrycznych na całym świecie
- www.fietsfilevrij.nl: ulepszanie dróg rowerowych aby przekonać kierowców samochodów do korzystania z rowerów (elektrycznych)
- www.gopedelec.eu: Projekt Inteligentnej Energii UE mający na celu podniesienie poziomu świadomości na temat pedeleków wśród obywateli i odpowiedzialnych za podejmowanie decyzji w miastach
- www.levassociation.com: stowarzyszenie globalnego handlu i przemysłu produkującego lekkie pojazdy elektryczne
- www.ebwr.com: informacje na temat Światowych Raportów o rowerach Elektrycznych
- www.newride.ch: Szwajcarski program promujący rowery elektryczne
- www.pedelecs.co.uk: brytyjska strona informacyjna na temat rowerów elektrycznych
- www.presto-cycling.eu: Projekt Inteligentnej Energii EU mający na celu promowanie jazdy na rowerze jako codziennego środka transportu
- www.polis-online.org: sieć miast i regionów europejskich, która promuje, wspiera i forsuje innowacje w transporcie lokalnym

6.3 Podziękowania

Niniejszy przewodnik polityki mógł powstać dzięki radom niezwykle cenionych ekspertów, takich jak: Ed Benjamin, Ton Daggers, John de Roche, Eddie Eccleston, Frank Jamerson, Sidney Kuropchak i Ruud Worms.