

Jan Burnewicz

Perspektywa innowacyjna transportu i logistyki

Ekonomiczne Problemy Usług nr 59, 51-63

2010

Artykuł został opracowany do udostępnienia w internecie przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego. Artykuł jest umieszczony w kolekcji cyfrowej bazhum.muzhp.pl, gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.

JAN BURNEWICZ*

PERSPEKTYWA INNOWACYJNA TRANSPORTU I LOGISTYKI¹

1. Innowacje zamiast ekstensywnego rozwoju transportu

Pojawiające się co jakiś czas kryzysy powinny sygnalizować ludzkości, że trwałe wzrost gospodarczy służący poprawie ogólnego dobrobytu nie może odbywać się za pomocą coraz intensywniej wykorzystywanych tych samych technologii. Kolejne przyrosty bogactwa narodów są możliwe pod warunkiem tworzenia koncepcji radykalnie zwiększających sprawność i efektywność systemów produkcji i dystrybucji. O ile trudno określić granice wielkości konsumpcji określonych dóbr, o tyle już obecnie gospodarka wywołuje tak ogromne potrzeby transportowe, że tradycyjne inwestowanie w transportowe czynniki produkcji nie gwarantuje ich zaspokojenia w satysfakcjonujący sposób. Pojawia się groźba dojścia do granicy intensywności ruchu i przewozów, po przekroczeniu której zatory drogowe i uliczne będą miały charakter chroniczny, pojawi się brak przestrzeni dla nowych obiektów infrastrukturalnych oraz wyczerpią się zasoby energii, na których bazuje większość technologii transportu zmechanizowanego.

Skoro dalsze ekstensywne inwestowanie w tradycyjną infrastrukturę i środki transportowe wydaje się poważnie zagrożone, konieczne staje się stworzenie i upowszechnienie nowych technologii i nowej organizacji ruchu w ograniczonej

* Prof. dr hab. Jan Burnewicz – Uniwersytet Gdański.

¹ Niniejsze opracowanie jest syntezą analiz przedstawionych w monografii *Innovative Perspective of Transport and Logistics* pod redakcją Jana Burnewicza, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2009.

przestrzeni gospodarczej, przyrodniczej i społecznej. Innowacje, które temu mogą służyć, polegają na zwiększeniu sprawności i funkcjonalności systemów transportowych, zmniejszeniu zapotrzebowania energetycznego, rozwoju transportu lądowego na różnych poziomach (naziemny, podziemny, napowietrzny), powszechnym stosowaniu inteligentnych systemów sterowania ruchem, rozwoju nowej generacji logistyki skuteczniejszej selekcjonującej i optymalizującej powstawanie potrzeb transportowych.

Potrzeba tworzenia i wdrażania nowych koncepcji i nowych środków w transporcie wynika z wciąż niskiej sprawności wielu jego elementów technicznych i występujących w nim procesów, co jest widoczne w niezadowolającej wydajności, przepustowości, zawodności, powstawaniu strat czasu i środków oraz zawyżaniu kosztów działalności. Motywem poszukiwania nowych rozwiązań w transporcie jest także konieczność poprawy jego relacji z otoczeniem przez zwiększenie dostępności przestrzennej i czasowej, podniesienie jakości usług i zmniejszenie uciążliwości ekologicznej. Perspektywę rozwoju transportu determinuje świadomość, że za 40–50 lat wyczerpią się zasoby opłacalnej w wydobyciu ropy naftowej. Innowacje muszą iść w kierunku rozwoju alternatywnych paliw i alternatywnych rodzajów napędu. Poziom jakości życia społeczeństwa przestaje się podnosić po przekroczeniu wysokich wskaźników motoryzacji indywidualnej (ponad 400 samochodów na 1000 mieszkańców), co zmusza do innowacji stanowiących alternatywę dla tradycyjnego używania samochodów osobowych powodujących chroniczne zatory drogowe i uliczne. Największą bolączką społeczną jest niewydolność lądowych systemów transportu ładunków, będąca w dużej mierze konsekwencją separatyzmu technicznego transportu kolejowego i samochodowego, a także ograniczona sprawność oraz efektywność znanych dotychczas rozwiązań intermodalnych. Dla przyszłego rozwoju systemów transportowych największe znaczenie będzie miało wdrożenie najbardziej obiecujących innowacji przełomowych, nad którymi trwają prace w wielu ośrodkach naukowych i przemysłowych na świecie.

2. Innowacyjna eliminacja ułomności istniejących form transportu

Na ogół uważa się, że innowacje mają charakter postępowy, ale należy też zauważać przypadki kreowania innowacji szkodliwych, które pojawiają się nie tylko w sferze wojskowości i produkcji używek, ale także w transporcie w celu

zneutralizowania pewnych mechanizmów regulacyjnych i zakazów (antyradary, CB radio, szkodliwe dodatki do paliw) lub jako chęć urozmaicenia form rozrywki ruchowej (quady², minipoduszki). Perspektywę innowacyjną sektora transportu i logistyki należy rozumieć i programować na podstawie dotychczasowych wieloletnich doświadczeń (sukcesów i niepowodzeń) w zakresie rozwoju cywilizacji techniczno-organizacyjnej tego sektora, którą tworzyły odkrycia, wynalazki i innowacje. Innowacje ważne dla sektora transportu i logistyki powstają w dużej mierze nie w obrębie niego samego, lecz w sektorach zaopatrujących go w czynniki produkcji (głównie w przemyśle). Wdrożenie innowacji zależy jednak od zdolności absorpcyjnej szeroko pojętej sfery transportu i logistyki, kierującej się zarówno bieżącymi, jak i długofalowymi racjami oraz różnorodnymi motywacjami podejmowania decyzji.

Ryzyko tworzenia i lansowania chybionych innowacji transportowych wiąże się z takimi czynnikami, jak:

- wąski zakres zastosowania (mały popyt, ograniczony rynek);
- wysoka kapitałochłonność prac badawczych, wdrożeniowych i realizacji inwestycji użytkowych;
- obciążenie trwałymi wadami (uciążliwość dla otoczenia, zawodność, energochłonność);
- szybkie starzenie się pomysłu (duża liczba potencjalnych substytutów);
- niska konkurencyjność w stosunku do istniejących technologii tradycyjnych.

Potrzeba innowacji istnieje zarówno w zakresie całych systemów transportowych (kraju lub miasta), jak i w zakresie poszczególnych gałęzi oraz form transportu. W pierwszym przypadku efektem innowacji powinno być zaoferowanie użytkownikowi transportu nowej generacji usługi, w drugim przypadku – udana innowacja to środek transportu nowej generacji, infrastruktura nowej generacji, nowe techniki sterowania ruchem, nowe środki poprawy bezpieczeństwa, nowe sposoby zmniejszania uciążliwości ekologicznej i społecznej. Istniejące mankamenty systemowe i gałęziowe współczesnego transportu skłaniają do badań i innowacji zarówno w zakresie środków transportu i ich napędu, jak i w zakresie infrastruktury liniowej i punktowej, z której muszą korzystać. Trendy innowacyjne w tym zakresie mają trojaki charakter, a mianowicie:

² Zob.: eMoto – http://www.emoto.com.pl/1078_quady_atv.html; All-terrain vehicle – <http://www.all-terrain-vehicle.info>.

- 1) tworzy się innowacje dostosowujące środki transportu do ograniczonych w sposób naturalny lub techniczny parametrów infrastruktury;
- 2) tworzy się infrastrukturę transportową nowej generacji bardziej dostosowaną do parametrów i możliwości eksploatacyjnych środków transportu;
- 3) tworzy się od podstaw nowe podsystemy transportowe złożone z nieznanymi dotychczas rozwiązań zarówno ruchowych, jak i stacjonarnych.

W najintensywniej wykorzystywanej gałęzi transportu – transporcie samochodowym – głównym motywem innowacji jest zastąpienie aktualnie eksploatowanej floty pojazdów samochodowych pojazdami czystymi ekologicznie, bardziej funkcjonalnymi, bezpieczniejszymi i zajmującymi mniej przestrzeni. Bogata gama innowacji obserwowanych w zakresie pojazdów samochodowych i ich wyposażenia jest ukierunkowana głównie na nowe rodzaje napędu oraz alternatywne paliwa. Na wachlarz tych innowacji składają się obecnie samochody całkowicie elektryczne, samochody napędzane ogniwami, hybrydowe pojazdy samochodowe, samochody napędzane sprężonym powietrzem, drogowe pojazdy prowadzone automatycznie, konstrukcje samochodów osobowych o zwiększonej przedniej widoczności. Wśród innowacji organizacyjnych i socjologicznych ważną rolę w zmniejszaniu kongestii będzie miało przekonanie użytkowników samochodów osobowych do zaakceptowania koncepcji współużytkowania przez mieszkańców wspólnych samochodów osobowych (fr. *partage de véhicule* lub *autopartage*, ang. *carsharing*)³ lub użytkowania tych samych samochodów w ciągu dnia przez wiele osób (fr. *covoiturage*, ang. *carpool*)⁴, będących systemami bardziej uniwersalnymi niż *rent-a-cars*.

Powszechnie występujące we wszystkich krajach mankamenty transportu kolejowego zmuszające do poszukiwania nowych koncepcji i technologii jego funkcjonowania to:

- mała dostępność przestrzenna zdeterminowana istnieniem utrzymywanych w eksploatacji torów na danym terenie;
- skomplikowana mozaika zróżnicowanych narodowo i regionalnie systemów techniki kolejowej wymagająca działań interoperacyjnych⁵;

³ Carsharing – <http://en.wikipedia.org/wiki/Carsharing>.

⁴ Carpool – <http://en.wikipedia.org/wiki/Carpool> oraz WspólneDojazdy.Pl – <http://www.wspolnedojazdy.pl>.

⁵ Integracja techniczna transportu kolejowego jest szczególnie ważna w Unii Europejskiej, gdzie istnieją niespójne ze sobą narodowe systemy kolejowe, różniące się rozstawem torów, rodzajami trakcji elektrycznej, systemami sygnalizacji, techniką sprzęgu wagonów, techniką hamo-

-
- hermetyczność sieci kolejowej dostępnej tylko dla określonych pojazdów szynowych;
 - niska adaptacyjność urbanistyczna widoczna w aglomeracjach miejskich.

Transport wodny śródlądowy należy do sfer najtrudniejszych pod względem możliwości poszukiwania i wdrażania nowych koncepcji technologicznych lub innowacji eksploatacyjnych. Wady tego transportu skłaniające do poszukiwania innowacji to:

- powolność żeglugi i z tego względu mała przydatność w systemach logistycznych;
- wysoka zależność od warunków hydrologicznych żeglugi;
- ograniczona dostępność przestrzenna szlaków i portów wodnych.

Transport morski jest żywiołem stanowiącym bardzo duże wyzwanie w zakresie poszukiwania innowacyjnych rozwiązań. Jego największe mankamenty to:

- zawodność nawet największych statków w konfrontacji z groźnym żywiołem morskim (wciąż brak idei niezatapialnego statku)⁶;
- powolność żeglugi morskiej;
- dostęp usług żeglugowych ograniczony do punktów na wybrzeżach wyposażonych w złożoną technicznie i kapitałochłonną infrastrukturę portową;
- uciążliwy charakter pracy ludzi morza.

Symbolem najbardziej zaawansowanego poziomu techniki w transporcie jest lotnictwo, które również ma szereg „wrodzonych” wad. Należą do nich:

- skomplikowane i ryzykowne operacje startów i lądowań samolotów;
- duże zagrożenie dla bezpieczeństwa lotów w przypadku załamania warunków atmosferycznych (wichury, mgły, śnieżyce);
- zagrożenie oblodzenia samolotów;
- silna zależność napędu samolotów od paliw płynnych;
- duża zależność od wysoce zaawansowanego systemu technicznego;

wania. Przełamaniu tych barier ma służyć wspólnotowa koncepcja interoperacyjności kolei (zarówno dużej prędkości, jak i konwencjonalnych) oraz technicznych specyfikacji interoperacyjności (TSI).

⁶ W latach 1966–1985 tonęło na świecie rocznie ponad 300 statków, a od 1990 roku liczba ta obniżyła się do poniżej 200, by w roku 2006 zatrzymać się na poziomie około 120. Zob.: *International Shipping and World Trade. Facts and figures*. International Maritime Organization. Maritime Knowledge Centre, http://194.196.162.45/includes/blastDataOnly.asp/data_id%3D21996/InternationalShippingandWorldTrade-factsandfigures-printableversionmay2008.pdf.

- dostępność przestrzennie ograniczona do miejsc obsługiwanych przez dobrze wyposażone lotniska.

3. Innowacje oznaczające bliski przełom technologiczny w transporcie

W ostatnich latach skryształizowała się wielka szansa dokonania przełomu technologicznego w **transporcie samochodowym** w oparciu o dojrzałą koncepcję i udane prototypy samochodów elektrycznych. Największa potrzeba upowszechniania baterijnego samochodu elektrycznego (BEV) jako substytutu tradycyjnego samochodu spalinowego istnieje w aglomeracjach i dużych miastach. Nieco bardziej odległa jest perspektywa upowszechnienia elektrycznych samochodów w ruchu pozamiejskim. Aby do tego ruchu bateryjne samochody elektryczne przystosować, należy zapewnić im wystarczająco duży zasięg jazdy na jednym szybkim ładowaniu. Na początku 2009 roku istniało już na świecie ponad 100 modeli i prototypów samochodów elektrycznych różnych marek przygotowanych do wprowadzenia na rynek w najbliższych latach. Wszystkie znane koncerny motoryzacyjne przyjęły za punkt honoru przygotowanie własnego modelu samochodu elektrycznego dostosowanego albo do ruchu miejskiego, albo do ruchu pozamiejskiego.

Drugą przełomową technologią w transporcie samochodowym staje się napęd wodorowy. Samochody napędzane ogniwami paliwowymi (*Fuel Cell Vehicles* – FCV) są innowacją technologiczną opracowaną z myślą o ograniczeniu emisji spalin do atmosfery przez silniki samochodowe. Istnieją różne sposoby wykorzystywania wodoru jako paliwa do samochodów. Może on być spalany w tradycyjnym silniku o spalaniu wewnętrznym lub wykorzystywany w ogniwach paliwowych do wytworzenia energii napędzającej silnik. Optymistyczna perspektywa wodorowego napędu samochodów wiąże się z faktem, iż od kilku lat cały przemysł motoryzacyjny na świecie testuje udane prototypy tych pojazdów. Na świecie w latach 1994–2009 zostało skonstruowanych i przetestowanych około 105 modeli samochodów wodorowych lub wodorowo-spalinowych.

Obiecującą odświeżoną innowacją są także koncepcje związane z rozwojem technologii samochodów napędzanych sprężonym powietrzem (*Air Powered Car*). Z uwagi na żmudny proces techniczny sprężania i gromadzenia sprężonego powietrza w celu jego dystrybucji będzie to technologia mniej konkurencyjna

niż samochody elektryczne i wodorowe, ale mająca dużą wartość ekologiczną w miastach wyposażonych w infrastrukturę dystrybucji sprężonego powietrza.

Istnieje pilna potrzeba innowacji w **transporcie kolejowym**, służąca poprawie wizerunku tej gałęzi transportu w oczach społeczeństwa i wzmocnieniu jej pozycji na rynku. Wśród opisywanych w publikacjach i źródłach internetowych nowych koncepcji i innowacyjnych technologii kolejowych na szczególną uwagę zasługują następujące z nich:

- pasażerskie dwupoziomowe pociągi dużej prędkości (*Double-Deck High-Speed Trains*);
- tramwaj dwusystemowy (*Tram-Train*);
- systemy optymalizacji rozkładów jazdy pociągów (*Train Scheduling Optimizer*);
- telematyczne systemy sterowania kolejowymi przewozami ładunków;
- nowoczesne systemy bimodalne i podziemne przewozów ładunków w miastach;
- energooszczędne systemy napędu pojazdów szynowych (*Hybrid Train*).

Najwięksi producenci taboru kolejowego na świecie priorytetowo traktują poszukiwanie rozwiązań innowacyjnych, prezentując prototypy nowej generacji pociągów przystosowanych do ruchu dalekobieżnego, regionalnego lub miejskiego. Istnieją jednak poważne bariery w kreowaniu kolejowych procesów innowacyjnych tkwiące w zmonopolizowanym modelu tego sektora, politycznym charakterze decyzji dotyczących zmian strukturalnych i technicznych, niedostatku własnych funduszy firm kolejowych na inwestycje, niskich kwalifikacjach personelu, narodowej orientacji spółek kolejowych i inne.

Transport lotniczy jest przykładem sektora transportu, który w całej swej historii wywoływał „efekt ciągniony” w zakresie procesów innowacyjnych. Presja tego sektora na dalsze innowacje wciąż trwa, gdyż istniejące systemy lotnicze są jeszcze dalekie od doskonałości, czego dowodzą następujące co jakiś czas szokujące katastrofy lotnicze. Wśród opisanych w literaturze i źródłach internetowych innowacji w tej gałęzi za najważniejsze można uznać:

- koncepcje i prototypy samolotów pionowego startu o zmiennej geometrii skrzydeł (*Rotorcraft, Tiltrotor*), takich producentów jak: Textron, Erica i innych;
- sterowce towarowe nowej generacji (*Airship, Dirigible*);
- konstrukcje samolotów przyjaznych dla środowiska o niskiej emisji hałasu i CO₂ (*eco-friendly planes*), a przykładem jest koncepcja samolotu Cryoplane napędzanego wodorem;

- samoloty nowej generacji typu „latające skrzydło” (bez tradycyjnego kadłuba);
- bardzo duże samoloty pasażerskie (typu Airbus 380, prototyp 1000-miejscowego Boeinga 797 Blended Wing, eksperymentalny samolot Boeinga i NASA X-48B) dla zmniejszenia liczby startów i lądowań na lotniskach i ograniczenia na nich kongestii;
- lotniska nowej generacji (w tym *Smart Automated Airports, Highway in the Sky, Off-Shore Air Stations*);
- fuzje wielkich lotnisk z miastami i przekształcanie ich w centra logistyczne (*Aéropolis*);
- samoobsługowe terminale obsługi pasażerów;
- technologie zautomatyzowanego bezpiecznego sterowania ruchem lotniczym (ATS).

Mimo intensywnej pracy naukowej i wdrożeniowej w **żegludzie i portach morskich** procesy innowacyjne nie mają zbyt spektakularnego charakteru. Wśród opisywanych w publikacjach nowych rozwiązań w tej gałęzi zwraca uwagę:

- projektowanie i budowa szybkich statków pasażerskich (HSC – *High Speed Craft*) o prędkości 35–45 węzłów i superszybkich statków kontenerowych (*Super High Speed Container Ship* – HTH) o prędkości powyżej 50 węzłów;
- wdrażanie zaawansowanych systemów bezpieczeństwa żeglugi morskiej (*Automatic Identification Systems* – AIS, *Ship Security Alert Systems and Long-Range Tracking* – SSAS, *US Container Security Initiative* – CSI);
- koncepcje przyjaznych dla środowiska statków napędzanych sprężonym gazem ziemnym (np. *concept vessel E/S Orcelle*);
- zautomatyzowane operacje kontenerowe w portach (*Automated Container Handling Technology*);
- koncepcje zautomatyzowanych systemów logistycznych w portach morskich (w tym *virtual deep-sea terminals*) i nowej generacji kontenerów (kontenerów składanych – *foldable container*).

Rysuje się coraz jaśniejsza perspektywa stosowania alternatywnych napędów statków morskich (wodorowego, elektrycznego), pozwalających zmniejszyć zużycie energii, emisję CO₂, obniżyć hałas maszynowni, poprawić komfortu podróżnych. Ważnym celem pozostaje proces innowacyjny, pozwalający stworzyć statki całkowicie niezatapialne.

W **żegludze śródlądowej** można wprawdzie zastosować te same wynalazki energetyczne co w transporcie samochodowym (napęd wodorowy, elektryczny), ale radykalna zmiana jakościowych parametrów statków śródlądowych i parametrów dróg wodnych jest bardzo utrudniona. Nie można bowiem zwiększyć ani prędkości, ani gabarytów statków z uwagi na ochronę strefy brzegowej dróg wodnych. Mimo istniejących ograniczeń procesy innowacyjne mają miejsce i w tej gałęzi transportu. Na uwagę zasługują następujące z nich:

- koncepcje nowej generacji statków śródlądowych (w tym kontenerowych statków śródlądowych energooszczędnych i czystych pod względem ekologicznym, statków typu *ro/ro catamaran* lub *articulated container vessel with pivot system*);
- statków przystosowanych do żeglugi na płytkich drogach wodnych typu INBAT⁷);
- rozwiązania promujące przeniesienie ładunków z transportu samochodowego do wodnego śródlądowego;
- nowoczesne systemy i technologie informacji rzecznej (*River Information Services – RIS*);
- nowe technologie eksploatacji dróg wodnych wydłużające okres nawigacji w warunkach zimowych (istotne w krajach północnych).

Tworzenie skutecznych innowacji służących uzdrowianiu **miejskich systemów transportowych** wymaga czasu i cierpliwości. Mimo niepowodzeń lub wątpliwych efektów wdrażania nowych koncepcji i środków w niektórych aglomeracjach zaczyna się tworzyć większy ład i harmonia w sposobach przemieszczania mas mieszkańców. Perspektywiczny pozytywny charakter mogą mieć następujące kierunki kreowania nowej organizacji i nowych technologii transportu miejskiego:

- radykalne przestawienie ruchu miejskiego na transport zbiorowy przez reorganizację i przebudowę urbanistyczną dzielnic miast;
- czyste ekologicznie pojazdy miejskie (napęd elektryczny, gazowy, wodorowy, hybrydowy, na sprężone powietrze);
- systemy automatycznych pojazdów miejskich typu PRT (*Personal Rapid Transit*), będących specyficznymi zindywidualizowanymi pojazdami poru-

⁷ Zob.: INBAT – Innovative barge trains for effective transport on inland shallow waters. Projekt koordynowany przez DST z Duisburga w ramach V Programu Ramowego UE – <http://www.vbd.uni-duisburg.de/inbat/index.htm>.

- szającymi się po własnych drogach, oddzielonych wielopoziomowo od tradycyjnych ulic;
- tworzenie stref o niskiej emisji spalin (*The Low Emission Zone – LEZ*), funkcjonujących w zastrzonym reżimie wjazdu i parkowania pojazdów spalinywych;
 - usługi współużytkowania transportu indywidualnego w miastach (*Urban Lift-sharing Services* nazywany także *Car-Pooling*, *Car-Sharing* lub *Ride-Sharing*);
 - systemy zamawianych przewozów mikrobusowych (*Call-a-Bus Services* nazywany także *Demand Responsive Transport – DRT*) i inne.

Bardzo ważnym obszarem innowacji transportowych jest ogół działań związanych z budową i utrzymaniem **infrastruktury transportowej**. W zakresie infrastruktury drogowej największe perspektywicznie znaczenie mają następujące kierunki innowacyjnych zmian:

- stosowanie materiałów alternatywnych wobec tradycyjnego kruszywa skalnego (*alternative materials in road construction, recycling materials in road construction*);
- nowe materiały uzupełniające tradycyjny asfalt, beton lub beton asfaltowy (geotekstyli, geosyntetyki, kompozyty, polimery i inne);
- bezpoślizgowe nawierzchnie (*skid-resistant road surfaces*);
- kolektory energii słonecznej służące podgrzewaniu nawierzchni dróg i usuwaniu lodu (*de-icing the road surface in winter*);
- nawierzchnie dróg absorbujące hałas w osiedlach (*new noise-absorbing road surfaces*);
- systemy nawigacji satelitarnej i kontroli ruchu drogowego;
- systemy zarządzania drogowymi miejscami postojowymi;
- budowa podziemnej infrastruktury do przewozów ładunków drogowych.

4. Bariery wdrażania innowacji w polskim transporcie

Przystawienie polskiego transportu na tory innowacyjnego zrównoważonego rozwoju wymaga stworzenia systemu angażującego do solidarnego działania władze publiczne, przedsiębiorców transportowych, przemysł środków transportu, władze samorządowe, środowiska naukowo-badawcze i przedstawiciele użytkowników transportu. Uczestnicy tego procesu muszą przejść intensywną i dość

żmudną edukację proinnowacyjną, której efektem powinno być zrozumienie podstawowych cech procesów innowacyjnych, takich jak⁸:

- duża zależność od wysoko kwalifikowanych kadr pracowniczych;
- konieczność dysponowania funduszami na badania, rozwój, wdrożenia;
- wysokie ryzyko związane z wdrażaniem nowych koncepcji;
- krótki okres życia innowacji (3–5 lat), szybko zastępowanych jeszcze lepszymi pomysłami;
- szansa na szybką i radykalną poprawę sytuacji finansowej w przypadku innowacji wyjątkowo trafnej;
- silne oddziaływanie psychologiczne na konkurentów.

Oprócz barier obiektywnych w postaci braku środków finansowych, odpowiedniego zaplecza naukowo-badawczego, kwalifikowanych kadr, w Polsce poważnym zagrożeniem dla procesów innowacyjnych są archaiczne postawy wielu decydentów, ludzi nauki, polityków i przedsiębiorców. Światowe nowinki o szybko upowszechnianych samochodach elektrycznych i przygotowaniach wielu państw do rozwoju floty samochodów wodorowych przyjmowane są ze sceptycyzmem i niedowierzaniem, trudnym do zrozumienia w społeczeństwie pozornie wykształconym, dysponującym dostępem do Internetu, odczuwającym z roku na rok coraz większe uciążliwości nadmiernego rozwoju motoryzacji indywidualnej i nieracjonalnego sposobu korzystania z samochodów.

Najtrudniej jest zrozumieć pozorowanie przez państwo prowadzenia polityki proinnowacyjnej. W tym czasie, gdy w wielu krajach stworzono finansowe i fiskalne zachęty do kupowania samochodów z alternatywnym napędem, gdy ze środków publicznych wspiera się rozwój stacji ładowania elektrycznego samochodów i tworzenia sieci tankowania wodoru, w Polsce nawet konkretne informacje o ważnych innowacjach transportowych wydają się być tabu. Tak jak w wielu innych trudnych sprawach, również w przypadku żywotnie ważnych dla kraju innowacji transportowych musi się pojawić silna presja konsumentów i całego społeczeństwa na władze publiczne, by nie odkładały wdrażania tych innowacji na dalszą przyszłość.

⁸ J. Burnewicz, *Nowa era technologiczna zrównoważonego transportu*, „Przegląd Komunikacyjny” 2009, nr 6.

Literatura

- Burnewicz J., *Nowa era technologiczna zrównoważonego transportu*, „Przegląd Komunikacyjny” 2009, nr 6.
- Burnewicz J., *Nowoczesna wizja transportu i jej potencjalny wpływ na zagospodarowanie przestrzenne*. Rozdział w monografii: *Koncepcja przestrzennego zagospodarowania kraju a wizje i perspektywy rozwoju przestrzennego Europy*, KPZK PAN, Warszawa 2008.
- Burnewicz J., *Procesy innowacyjne w transporcie*. Sopot 2009 – <http://ekonom.univ.gda.pl/jednostki/KBPST/index.html?xa=bibkat>.
- Innovative Perspective of Transport and Logistics*. Edited by Jan Burnewicz, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego 2009.
- Sperling D., Gordon D., Schwarzenegger A., *Two Billion Cars: Driving Toward Sustainability*, Oxford University Press 2009.
- Viegas J.M., Silva J.A., Arriaga R., *Innovation in transport modes and services in urban areas and their potential to fight congestion*, CESUR, Lisbon 2008. <http://www.mitportugal.org>.

INNOVATIVE PERSPECTIVE OF TRANSPORT AND LOGISTICS

Summary

In last years innovative processes in transport in highly developed countries have been accelerated and intensified, what brought many successful ideas and allowed to introducing new generation transport vehicles on the market. Innovations consisting in replacing traditional exhaust propulsion by electric, hydrogen or hybrid drive are the most important. Moreover, prototypes of electric cars have already emerged and after creating hydrogen refuelling network also the production and exploitation of hydrogen cars and buses will be possible. Alternative sources of propulsion are also implemented in other transport modes: on passenger ships, in urban transport and even in air transport (first hydrogen airplanes are constructed). Besides this innovation stream, there are new ideas arising of vehicles construction which occupy less area, are safer, electronically operated and better adjusted to intermodal transport.

Additionally, innovative achievements in construction and infrastructure exploitation should be taken into consideration. The most important ones can be enumerated as:

- recycling materials in road construction,
- new materials complementing traditional asphalt, concrete or asphaltic concrete (geo-textiles, geo-synthetic materials, composite materials, polymers and others),
- skid-resistant road surfaces,
- de-icing the road surface in winter,
- new noise-absorbing road surfaces,
- systems of satellite navigation and road traffic control,
- systems of controlling parking spaces,
- underground infrastructure construction for freight road transport.