

Bartłomiej Gorlewski

# Czynniki kształtowania popytu na przewozy pasażerskie kolejami dużych prędkości – aspekt teoretyczny

*W artykule przedstawiono wybrane czynniki kształtujące popyt na przewozy pasażerskie właściwe dla kolei dużych prędkości. Projekt KDP oznacza wprowadzenie nowej usługi na polskim rynku transportowym. Wiąże się z tym określone zachowania użytkowników wynikające ze specyfiki tego środka transportu. Składa się na to w szczególności zmiana takich parametrów jak: czas, cena oraz dostępność transportowa połączonych miast. Jak pokazują przykłady i badania z innych państw, wprowadzenie KDP skutkowało znacznymi zmianami w strukturze popytu oraz generowały duży udział nowego ruchu. Są to uwarunkowania, które warto wziąć pod uwagę w prognozach popytu na KDP w Polsce.*

Szybka kolej jest obecnie uważana za jedno z przełomowych rozwiązań technologicznych w sferze transportu pasażerskiego. Z każdym rokiem łączna długość szybkich linii kolejowych stale się zwiększa. Rozwijana jest także sieć torów konwencjonalnych, ale zmodernizowanych, które przystosowano do świadczenia usług szybkich przejazdów dla pasażerów gotowych zapłacić za krótszy czas podróży i lepszą jakość transportu kolejowego.

W samej tylko Japonii, gdzie w 1964 r. narodziła się koncepcja pociągu Shinkansen, rocznie notuje się ponad 100 mln przejazdów pasażerskich. W Europie dane liczbowe dotyczące transportu oscylują średnio w granicach 50 mln pasażerów rocznie, ale stale się zwiększają od 1981 r. o około 2,6% rocznie. Obecnie usługi szybkiej kolei dostępne są w ponad 15 krajach i sieć ta stale rozprzestrzenia się w kolejnych państwach.

Przewozy szybką koleją w wielu krajach cieszą się popularnością, a popyt na nie jest duży. Postrzega się je nawet, jako kluczowy czynnik rewitalizujący pasażerski ruch kolejowy, który stracił impet z powodu silnej konkurencji z transportem drogowym i lotniczym. Potwierdzają to dane liczbowe, w UE praca przewozowa KDP zwiększyła się z poniżej 20 mld pas.km w 1990 r. do około 90 mld w 2006 r. Japońskie linie Shinkansen osiągnęły wynik ponad 150 mld pas.km.

Pociągi dużych prędkości wymagają odpowiedniej infrastruktury, co oznacza, że nowe specjalne linie kolejowe muszą zostać zbudowane po znacznie większych kosztach niż konwencjonalne linie kolejowe, co wraz z kosztami utrzymania infrastruktury sprawia, że ta alternatywa transportu jest opcją kosztowną. Problem ekonomiczny dotyczy tego, czy korzyści społeczne są na tyle wysokie, by zrekomensować koszty infrastruktury i koszty operacyjne nowej alternatywy transportu, w szczególności istotne są kwestie przyszłego popytu.

Projekt budowy KDP w Polsce w relacjach Warszawa – Łódź – Wrocław oraz Warszawa – Łódź – Poznań jest na etapie prac

przygotowawczych i analiz uwzględniających podstawowe uwarunkowania ekonomiczne, w tym prognozy popytu. W dokumencie *Wstępne studium wykonalności budowy linii dużych prędkości* przedstawiono prognozy popytu na podstawie dotychczasowych trendów w transporcie z wykorzystaniem danych Eurostat [1]. Warto jednak tę analizę rozszerzyć o czynniki kształtujące popyt, właściwe dla kolei dużych prędkości, zaobserwowane w innych krajach. Prognozowanie popytu w przypadku kolei dużych prędkości jest związane z wprowadzeniem nowej jakości na rynku. Bezpośrednie wnioskowanie ilościowe, na podstawie przekształceń wielkości dotychczasowych przewozów kolejami konwencjonalnymi można uzupełnić dodatkowymi czynnikami kształtującymi popyt.

W przypadku KDP popyt zależy między innymi od wielkości ruchu w miejscach, gdzie budowane są nowe linie, oszczędności czasu, możliwości rozwoju ruchu wygenerowanego, jak również przeciętnej gotowości pasażerów do zapłaty za szybszy, ale droższy przejazd. Niniejszy artykuł odnosi się do podstawowych czynników istotnych z punktu widzenia kształtowania popytu po wprowadzeniu usługi KDP, w szczególności do wpływu zmiany czasu przejazdu na ogólny koszt podróży oraz zmian dostępności przestrzennej i jej wpływu na strukturę popytu.

## Zmiany czynników kształtowania popytu wynikające z uruchomienia KDP

Popyt na rynku transportu pasażerskiego jest determinowany przez wiele czynników. Wzrost mobilności, rozwój aglomeracji miejskich, turystyka, rozwój powiązań biznesowych w coraz większym stopniu wpływają na ogólne zapotrzebowanie na usługi transportowe, w tym na określone sposoby przemieszczania się. Koleje dużych prędkości to zupełnie nowa jakość, nowy poziom cen i znaczne skrócenie podróży. Prognozowanie to próba określenia współzależności kształtujących decyzje ekonomiczne użytkowników w sensie ich relacji jakościowych i ilościowych. W odniesieniu do poszczególnych podróży i indywidualnych decyzji ekonomicznych istotne znaczenie mają czynniki decydujące o wyborach dokonywanych przez użytkowników transportu. Strategia rozwoju transportu powinna uwzględniać zachowania pasażerów oraz przestanki, jakimi kierują się podejmując decyzje transportowe.

W literaturze przedmiotu istnieją analizy dotyczące zakresu czynników wpływających na wielkość i strukturę popytu w transporcie pasażerskim. J. Burniewicz [2] opisuje relacje takich czynników, jak: PKB, liczba mieszkańców, poziom dochodów i konsumpcji, wprowadzenie innowacji, poziom liberalizacji, etc. w odniesieniu do prognozowanych wielkości popytu. B. Liberadzki [3] przedstawia zagadnienia popytu na rynku transportowym w makroskali oraz w kontekście indywidualnych wyborów ekono-

micznych, ze szczególnym uwzględnieniem czynników czasu i ceny na decyzje transportowe. Na podstawie znanej literatury można dokonać następującej klasyfikacji czynników kształtujących strukturę popytu w odniesieniu do kolei dużych prędkości:

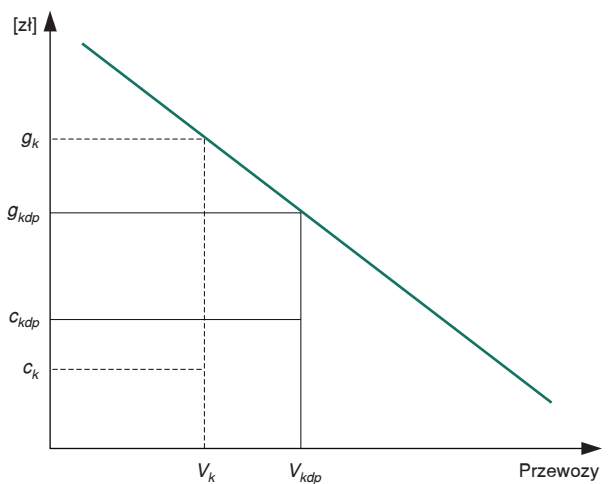
- czynniki społeczno-ekonomiczne (parametry ceny, cena usług substytucyjnych, dochody, czynniki sezonowe, zachowania komunikacyjne, inne czynniki społeczno-ekonomiczne);
- czynniki jakościowe (częstotliwość połączeń w danej relacji, czas podróży, dostępność usługi, zakres usług dodatkowych, poziom usługi).

Funkcja popytu na usługi transportowe odzwierciedla zachowania konsumentów, które mogą być wykorzystane w celu przewidywania zmian popytu wskutek zmian warunków rynkowych, na przykład poprzez budowę nowej linii kolei dużych prędkości. W teoretycznym aspekcie, funkcja popytu może być rozpatrywana na podstawie założenia maksymalizacji użyteczności przy ograniczonym maksymalnym budżecie. W takiej sytuacji maksymalizacja użyteczności przy założonym budżecie może być przedstawiona następująco:

$$X = f_x(C_x, C_y, D, m, \alpha) \quad \max U = u(X, m, \alpha)$$

gdzie popyt na dobro  $X$  uzależniony jest od ceny tego dobra  $C_x$ , ceny innych dóbr  $C_y$ , dochodu do dyspozycji  $D$ , czynników społeczno-gospodarczych  $m$  oraz czynnika losowego  $\alpha$ . W tak opisaną funkcji popytu, zmiana ceny  $C_x$  powoduje zaistnienie efektu substytucji oraz efektu dochodowego. Efekt substytucji wynika ze zmiany ceny jednego z dóbr nabywanych przez konsumenta i polega na dostosowaniu popytu do tej zmiany. Konsument odchodzi od dobra  $X$ , którego względna cena zwiększyła się, zastępując je innymi dobrami, których cena w porównaniu do ceny dobra  $X$  pozostała stała lub się zmniejszyła. Efekt dochodowy wiąże się ze spadkiem realnej siły nabywczej dochodu związanej ze zwiększeniem ceny, co wpływa na wielkość konsumpcji.

Użytkownicy transportu biorą pod uwagę różne warianty usługi transportowej na podstawie oceny tych czynników. Ich wpływ na decyzje jest różny, ale przypuszczać należy, że największe oddziaływanie mają dwie cechy usług transportowych – relacja czasu i ceny [3]. Ma to szczególne znaczenie w odniesieniu do kolei dużych prędkości. Cechy usług transportowych są wartościowane przez użytkowników, którzy przypisują im różne wagi. W teorii użyteczności zakłada się, że potrafią sformułować jednoznacznie swoje preferencje oraz ocenić alternatywy, a konsekwencje każdego z rozwiązań są w stanie ocenić [4]. W tym stanie wiedzy użytkownik dokonuje wyboru według znanych zasad i zgodnie ze swoimi preferencjami. Oszacowanie popytu wynikającego ze skrócenia czasu podróży, a tym samym z obniżenia ogólnego kosztu podróży, jest jednym z istotnych czynników determinującym realizację inwestycji. Jest to o tyle trudne do oszacowania, ponieważ dotyczy nowego typu usługi na polskim rynku transportowym. Użytkownicy analizują w różny, sobie właściwy sposób, wszystkie cechy usługi, w szczególności cenę i czas, co stanowi podstawę późniejszego wyboru. Na rysunku 1 przedstawiono zależność wyborów od dwóch cech – czasu i ceny. W sposób teoretyczny przedstawia on funkcję popytu uwzględniającą wprowadzenie nowej usługi, jaką jest kolej dużych prędkości, na przykładowej linii, gdzie jedynym alternatywnym środkiem transportu jest kolej konwencjonalna.



Rys. 1. Funkcja popytu z uwzględnieniem kolei dużych prędkości

Skutkiem wprowadzenia KDP jest obniżenie ogólnego kosztu podróży, czyli sumy ceny za przejazd oraz wartościowego wymiaru czasu. Dotychczasowy ogólny koszt podróży ( $g_k$ ) obniżył się do ( $g_{kdp}$ ), czyli do ogólnego kosztu podróży szybką koleją. Korzyści wynikające z obniżenia kosztu ogólnego mogą być przedstawione, jako zwiększenie popytu z  $V_k$  do  $V_{kdp}$  oraz jako [5]:

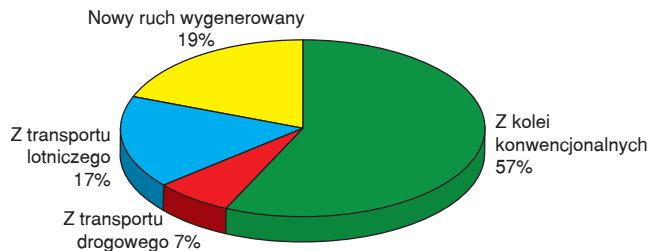
- zmniejszone koszty czasu podróży w stosunku do kolei konwencjonalnej, tj.  $(g_k - g_{kdp})V_k$ ,
- zwiększenie liczby podróży  $\frac{1}{2}(V_{kdp} - V_k) \cdot (g_k - g_{kdp})$ , przy założeniu liniowej krzywej popytu;
- zwiększenie przychodów operatorów kolejowych, tj.  $(V_{kdp}C_{kdp} - V_kC_k)$ .

Gdy zmniejsza się ogólny koszt, zwiększa się popyt na przewozy. Skala zmian w popycie zależy od jego elastyczności, czyli wrażliwości użytkowników na oszczędność czasu. Popyt na przewozy, związany z dostępnością nowej usługi, szybkich połączeń kolejowych może mieć różne źródła. Jak przedstawiono na rysunku 1 może on być przeniesiony z innych gałęzi transportu, nie tylko z kolei konwencjonalnej, ale także z transportu drogowego. Dodatkowo może to być też popyt użytkowników, którzy zdecydowali się na podróż, ze względu na mniejszy koszt ogólny, a którzy dotychczas nie podróżowali na danym odcinku.

### Potencjalne źródła popytu na KDP w Polsce

Wybory użytkowników dążących do maksymalizacji użyteczności poprzez minimalizację ogólnego kosztu podróży będą wpływać na kształt popytu oraz źródła jego pochodzenia. Ważną kwestią związaną z oceną skutków inwestycji w KDP są źródła popytu, zwłaszcza stopień, w jakim ruch pasażerski zostanie przeniesiony z innych środków transportu, a w jakim zostanie wygenerowany (wzbudzony) przez dostępność nowej usługi. W zależności od specyfiki systemu transportowego danego kraju oraz cech charakteryzujących dany odcinek, popyt taki może różnie się kształtować. Jak wspomniano, będzie to uzależnione od wpływu nowej inwestycji na ogólny koszt podróży, ponoszony przez użytkownika dotychczasowych środków transportu. Na rysunku 2 przedstawiono przykładowy rozkład popytu na podróże KDP w Wielkiej Brytanii według źródeł, z których ten ruch powstaje.

Szczegółowa prognoza, przygotowana do projektu budowy KDP w Wielkiej Brytanii wskazuje, że w większości popyt na KDP kreowany jest przez przeniesienie ruchu z dotychczasowych połączeń kolejowych, z czym trzeba liczyć się również w Polsce.



Rys. 2. Popyt na podróże nową linią KDP według źródeł, z których jest przenoszony [8]

W odniesieniu do ruchu biznesowego, służbowego, gdzie czas ma największe znaczenie, należy przypuszczać, że w znakomitej większości zostanie on przeniesiony na KDP w relacjach Warszawa – Poznań oraz Warszawa – Wrocław. Dodatkowo należy się spodziewać, szczególnie na odcinku Warszawa – Wrocław, istotnego przeniesienia ruchu pasażerskiego z transportu lotniczego, który obecnie stanowi atrakcyjną alternatywę wobec kolei. W literaturze prezentującej doświadczenia innych państw wykazano, że ruch drogowy przenoszony jest na linię KDP (na tych samych odcinkach) w części nie większej niż 25% [6], zwykle jest to zazwyczaj od 15% do 20%.

Istotny udział w kształtowaniu popytu na KDP stanowi także ruch nowo wygenerowany. C. Nash [6] wskazuje, że nawet do 50% przewozów KDP może stanowić ruch wygenerowany przez lepszy czas i dostępność, co zachęca nowych pasażerów do podróżowania. Zatem argument zawarty w dokumentach projektowych, że KDP jest potrzebne do zaspokojenia przyszłego popytu na przewozy (wynikającego z ogólnego wzrostu mobilności i rozwoju gospodarki) jest nieuzasadnione, gdyż może się tak zdarzyć, że w połowie KDP będzie zaspokajając wygenerowany przez siebie popyt. Zjawisko to może w szczególny sposób być widoczne w relacji Warszawa – Wrocław, gdzie zwiększenie ruchu może być spowodowane znacznym zwiększeniem dostępności transportowej miasta Wrocław.

Kolejnym istotnym czynnikiem przy wprowadzaniu planowanego projektu KDP będzie zwiększenie dostępności transportowej Wrocławia (i okolic). Jest to szczególnie przypadek w polityce transportowej, gdzie jedno z największych miast nie ma połączeń transportowych z miastem stołecznym, odpowiadających rozmiarowi obu aglomeracji oraz ich znaczenia w rozwoju społecznym i gospodarczym. Z liczbą ponad 600 tys. mieszkańców Wrocław

Tabela 1

### Przykładowe czasy połączeń kolejowych między wybranymi miastami przed i po wprowadzeniu KDP

	Wrocław	
	obecnie	z KDP
Gdańsk	7 godz. 20 min	4 godz. 00 min
Białystok	8 godz. 30 min	3 godz. 15 min
Warszawa	5 godz. 00 min	1 godz. 30 min
Łódź	5 godz. 40 min	1 godz. 15 min

	Poznań	
	obecnie	z KDP
Kraków	6 godz. 15 min	3 godz. 15 min
Białystok	6 godz. 15 min	3 godz. 15 min
Warszawa	2 godz. 45 min	1 godz. 30 min

Źródło: [9, 10]

stanowi ośrodek przemysłowy i gospodarczy, znajdują się tam siedziby wielu firm. Jest to także miasto o istotnych walorach turystycznych, jednakże możliwości jego rozwoju są w znacznym stopniu ograniczone ze względu na niedostateczną dostępność transportową z innych lokalizacji w Polsce. KDP w sposób zasadniczy zmienia sytuację komunikacyjną wschodnich i zachodnich regionów Polski, poszerza znacznie perspektywy rozwojowe regionów przygranicznych i przyczynia się do zwiększenia spójności kraju [7].

Czas dostępu (tab. 1.) koleją z Białegostoku to 8,5 godz., z Gdańska 7 godz. 20 min, nawet z nieodległej Łodzi czas podróży wynosi prawie 4 godz. Podobnie jest z dostępem transportem drogowym. Są to wyniki istotnie utrudniające i zniechęcające w podróżowaniu do i z Wrocławia, choćby w celach biznesowych i turystycznych.

Istnieją pewne graniczne wartości czasu, ponad które podróż na daną odległość przestaje z punktu widzenia użytkownika mieć sens. Na przykład dwudniowa (weekendowa) wizyta turystyczna z Białegostoku do Wrocławia przy czasie podróży w jedną stronę 8,5 godziny jest trudna do zrealizowania. Użytkownik zupełnie inaczej będzie odbierał cechy takiej podróży przy czasie dojazdu wynoszącym 3 godz. 15 min. Zmiany czasu podróży zwiększające dostępność przestrzenną Wrocławia w znacznym stopniu przyczynią się do rewitalizacji ruchu pasażerskiego z województwem dolnośląskim. Oznacza to, że będzie to dodatkowy czynnik popytowy, generujący nowy ruch, który powinien być uwzględniony w prognozach ruchu na KDP.

W tabeli 2 przedstawiono zastosowanie czynnika czasu w praktycznej ocenie efektywności inwestycji. Czas w transporcie, jako czynnik decydujący o kształcie popytu, jest mierzony za pomocą wartości pieniężnej. Wartość czasu pasażerów korzystających dotychczas z innych środków transportu to łączne koszty czasu osób odbywających podróże w rozpatrywanym korytarzu transportowym, w różnych celach: podróże służbowe lub inne. Oszczędności czasu, czyli różnica w czasach przejazdu to wymierne oszczędności finansowe, stanowiące istotny czynnik decydujący o popycie.

Według dokumentu Ministerstwa Infrastruktury *Program budowy i uruchomienia przewozów Kolejami Dużych Prędkości w Polsce* dzięki szybkiej kolei czas przejazdu pociągiem z Warszawy do Wrocławia ma skrócić się z 5 godz. do 1,5 godz. Oznacza to, że będzie on krótszy o 3,5 godz. W tabeli 2 przedstawiono jak kształtują się koszty czasu w transporcie pasażerskim według wytycznych Ministerstwa Rozwoju Regionalnego.

Tabela 2

### Koszty czasu w samochodowym transporcie pasażerskim

Rok	Podróż służbowa	Dojazd do pracy	
		[zł/godz.]	
2009	53,86	26,76	22,28
2010	56,10	28,02	23,20
2011	58,44	23,20	24,16

Źródło: [11]

Na podstawie tych informacji można oszacować o ile więcej użytkownicy dróg są skłonni zapłacić za szybszą podróż. Na przykład dla podróży służbowej w 2010 r. będzie to:  $3,5 \times 53,86 = 188,51$  zł. W odniesieniu do kwestii oszczędności czasu dla pasażerów nowo generowanych ich korzyść szacuje się jako potęgę oszczędności czasu dla dotychczasowych pasażerów.

W kontekście kształtowania się popytu na KDP należy nadmienić, że doświadczenia państw mających od wielu lat szybkie połączenia kolejowe wskazują na istnienie tak zwanego efektu dojrzałości. Popyt na szybką kolej zaczyna wzrastać w coraz szybszym tempie, odbierając udział w rynku konkurencyjnym środkom transportu i prawdopodobnie przyciągając nowych podróżnych do korytarza. Ale po kilku latach, gdy usługi te są dobrze znane, tempo wzrostu popytu na się nie zmniejsza.

Porównując rozwój transportu zbiorowego w Azji i Europie hipoteza spadku stóp wzrostu wydaje się być potwierdzona. Usługi szybkiej kolei weszły w życie w Japonii w 1965 r. i cieszyły się stałym zwiększeniem liczby przewozów przez kolejnych 20 lat. Jednak w późniejszym okresie zwiększenie popytu było znacznie mniejsze. Z kolei w Europie większość europejskich projektów szybkiej kolei nadal znajduje się w fazie pierwszych 20 lat, cechującej się utrzymaniem się stałej dynamiki wzrostu. Być może, przykładem azjatyckim, po osiągnięciu dojrzałości, dynamika ta się zmniejszy.

### Podsumowanie

Zmiany w systemie transportowym, spowodowane wprowadzeniem nowej usługi, oddziałują na siatkę powiązań przestrzennych w gospodarce i na życie społeczeństwa. W krótkim okresie oddziaływanie to wyraża się na rynku transportowym w formie wyboru sposobu przewozu, trasy oraz przewoźnika. W długim okresie system transportowy wpływa na intensywność systemu społeczno-gospodarczego. Aby przewidzieć jak użytkownicy transportu zareagują na zmiany w systemie transportowym, należy analizować ich zachowania w świetle wyborów ekonomicznych oraz behawioralnych, zaobserwowanych w innych krajach. To określenie potencjalnych potrzeb i wyborów użytkowników może być określone w ramach funkcji popytu sformułowanej na podstawie prognoz.

Zazwyczaj prognozy i oceny ewaluacyjne obarczone są niepewnością co do rzeczywistych wyników, jakie zostaną zaobserwowane po uruchomieniu projektu. Jest to szczególnie zauważalne przy prognozach sięgających daleko w przyszłość oraz w sytuacji, gdy założenia dotyczące takich kwestii jak poziom opłat są w jakimś stopniu uzależnione od decyzji politycznych, które nie zostały jeszcze podjęte. Prognozy popytu, biorąc pod uwagę uwarunkowania gospodarcze, powinny uwzględniać możliwe skutki obecnego kryzysu, jak i inne ryzyka, które mogą wystąpić w okresie realizacji i funkcjonowania inwestycji.

Dodatkowo, szeroka analiza popytu powinna obejmować testy wrażliwości użytkowników na zmiany parametrów funkcji popytu,

to znaczy, w jakim stopniu zmiany ceny i czasu podróży (co jest szczególnie ważne w przypadku KDP) wpłyną na decyzję o podróży. Dlatego wydają się, że dalszym badaniom warto poddać kwestie dotyczące kształtowania się popytu w świetle doświadczeń innych państw.



### Literatura

- [1] *Wstępne studium wykonalności budowy linii dużych prędkości Wrocław/Poznań – Łódź – Warszawa. Synteza*. Praca nr 4154/74, CNTK, Warszawa 2005.
- [2] Burnewicz J.: *Prognoza zapotrzebowania na usługi transportowe w Polsce do 2020 roku (w)* red. B. Liberadzki, L. Mindur: *Uwarunkowania rozwoju systemu transportowego Polski*. ITE-PIB. Warszawa 2006.
- [3] Liberadzki B.: *Transport: popyt, podaż, równowaga*. WSEI w Warszawie. Warszawa 1998.
- [4] Gorlewski B.: *Podjęcie behawioralne w naukach ekonomicznych. Przykład ekonomiki transportu*. (w) red. R. Bartkowiak, J. Ostaszewski: *Nauki ekonomiczne w świetle nowych wyzwań gospodarczych*. SGH. Warszawa 2010.
- [5] Rus G. de, Inglada V.: *Cost-benefit analysis of the high-speed train in Spain*. The Annals of Regional Science 31, 1997.
- [6] Nash C.A.: *Appraisal of Rail Projects*. Working Paper 360, Institute for Transport Studies. University of Leeds, 1992.
- [7] Raczyński J.: *Rządowy program budowy linii dużych prędkości w Polsce*. Technika Transportu Szybnowego 9/2008.
- [8] *Fast Forward: A high-speed rail strategy for Britain*. Greengauge 21, Great Britain 2009.
- [9] *Program budowy i uruchomienia przewozów Kolejami Dużych Prędkości w Polsce*. MI, Warszawa 2008.
- [10] [www.pkp.pl](http://www.pkp.pl)
- [11] *Niebieska Księga dla projektów kolejowych Programu Infrastruktura i Środowisko*. Warszawa, 2008.

dr Bartłomiej Gorlewski  
Katedra Transportu SGH