

Jan Raczyński, Andrzej Szarata

Uwarunkowania rynkowe i techniczne utworzenia sieci połączeń kolejowych w Europie Centralnej

Projekty budowy linii dużych prędkości w Polsce mają aspekt międzynarodowy. Planowane w Polsce linie są bowiem częścią transeuropejskiej sieci kolei dużych prędkości. Jest to warunek ich finansowania ze środków unijnych. W najnowszej propozycji nowego rozporządzenia o funduszu CEF polski projekt linii Warszawa–Łódź–Poznań/Wrocław jest wymieniony jako element korytarza Morze Północne–Morze Bałtyckie pomiędzy sieciami linii dużych prędkości niemiecką i krajów bałtyckich (planowana do ukończenia w 2027 r.). Projekt sieci linii dużych prędkości opartej, przynajmniej w początkowej fazie rozwojowej, na liniach Warszawa–Łódź–Poznań/Wrocław (Y) i Warszawa–Katowice/Kraków (CMK), określany w dokumentach unijnych jako „double Y”, jest kluczowym elementem sieci transeuropejskiej, który spaja sieci linii dużych prędkości sąsiednich krajów, dając dogodnie warunki do utworzenia systemu szybkich połączeń w Centralnej Europie. Ważnym beneficjentem tego systemu byłaby Polska. W artykule przedstawiono determinanty kreowania sieci międzynarodowych połączeń kolejowych w Europie Centralnej.

Tworzenie systemu połączeń międzynarodowych, w których odległości podróży są stosunkowo duże, nawet rzędu tysiąca kilometrów, jest dużym wyzwaniem i wymaga perspektywicznego planowania w zakresie parametrów technicznych linii i ich przebiegu, zarówno w aspekcie krajowych priorytetów przewozowych, jak i możliwości uzyskania konkurencyjnych w stosunku do innych środków czasów podróży w relacjach międzynarodowych. Jest to warunek efektywności ekonomicznej systemu niezbędnej dla pozyskania środków finansowych.

Proces tworzenia sieci szybkich połączeń kolejowych w Unii Europejskiej, mimo podejmowanych dotychczas wysiłków legislacyjnych ze strony organów Unii oraz przeznaczenia na inwestycje w kolej dużych prędkości dużych środków finansowych, nie osiągnął jeszcze dostatecznego poziomu rozwoju. Zwraca na to uwagę Europejski Trybunał Obrachunkowy w swoim najnowszym raporcie [1]. Brak jest nadal spójności pod względem parametrów technicznych sieci kolei dużych prędkości w skali całej Europy oraz brak jest wielu transgranicznych odcinków, które spinałyby sieci krajowe.

W trakcie prac, w ramach realizacji programu kolei dużych prędkości w Polsce, wykonane zostały analizy i studia koncepcyjne nad możliwością i warunkami połączenia polskiej sieci kolei dużych prędkości z siecią europejską. W artykule zostanie dokonana analiza stanu prac planistycznych do budowy nowych linii w Europie Centralnej.

Obecna sytuacja rynkowa kolei w połączeniach międzynarodowych

Pozycja rynkowa kolei w połączeniach międzynarodowych Polski do sąsiednich krajów jest obecnie bardzo niekorzystna. Nawet w relacjach stolica–stolica czasy przejazdu, mimo ich dużej poprawy w ostatnich latach, są bardzo długie. Z Warszawy do Wiednia czas

przejazdu wynosi ok. 7 godz., a do Pragi nieco poniżej 8 godz. Z Warszawy do Berlina czasy przejazdu koleją wynoszą ok. 5 godz. i są na granicy akceptowalności przez podróżnych. We wszystkich tych relacjach ruch w celach biznesowych jest znikomy. Jeszcze gorzej przedstawia się sytuacja w obsłudze międzynarodowej innych miast Polski. Cała zachodnia Polska, wraz z Łodzią, nie ma żadnego bezpośredniego kolejowego połączenia z Pragą i Wiedniem – z komunikacji publicznej dostępne są tylko, stosunkowo liczne na tych trasach, autobusy oraz niewielka liczba połączeń lotniczych. Połączenia kolejowe z Berlinem, oprócz stolicy, posiadają tylko Poznań (5 połączeń bezpośrednich na dobę), Gdańsk i Bydgoszcz (jedno połączenie na dobę) oraz Szczecin (3 połączenia bezpośrednie na dobę). Ponadto w weekendy funkcjonuje połączenie Wrocław–Berlin. Szczególnie zauważalny jest brak codziennych, bezpośrednich połączeń z Krakowa, Katowic, Opola, Wrocławia oraz Łodzi.

Dominującym środkiem transportu w podróży międzynarodowych w Europie Centralnej jest samochód osobowy, uzupełniany stosunkowo liczną siatką połączeń autobusowych oraz transport lotniczy [12].

Docelowe połączenia międzynarodowe dużych prędkości w ramach sieci TEN-T

Zasady realizacji i finansowania

Podstawą do tworzenia sieci szybkich połączeń kolejowych w Europie jest unijne Rozporządzenie 1315/2013, w którym wyznaczono sieci transeuropejskie dla ruchu pasażerskiego i towarowego [6]. Z sieci pasażerskiej została wyodrębniona sieć kolei dużych prędkości, składająca się z linii już istniejących oraz wskazanych do budowy oraz modernizacji istniejących do parametrów linii dużych prędkości. Realizację programu utworzenia wskazanych sieci podzielono na perspektywy czasowe:

- ♦ **sieć kompleksowa** (horyzont realizacji do 2050 r.);
- ♦ **sieć bazowa** (horyzont realizacji do 2030 r.). Obejmuje te części sieci kompleksowej, które są strategicznie najważniejsze dla realizacji celów polityki transeuropejskiej sieci transportowej. Jest podzielona na część pasażerską i towarową;
- ♦ **korytarze sieci bazowej**. Są instrumentem ułatwiającym skoordynowane wdrażanie sieci bazowej na najważniejszych kierunkach. Zadania do realizacji są określane w perspektywach budżetowych, a więc na okresy 7-letnie poprzez wskazanie imienne inwestycji. W czerwcu br. Komisja Europejska opublikowała projekt rozporządzenia na perspektywę finansową 2021–2027 z kwotą na inwestycje i prace studialne w wysokości 30,5 mld euro [19].

Nie jest wykluczona wcześniejsza realizacja inwestycji z sieci kompleksowej, jeżeli jest ona przedmiotem wspólnego zainteresowania i uzgodnień państw członkowskich. Np. w propozycji rozporządzenia o CEF Komisja Europejska proponuje podniesienie rangi przyszłego odcinka linii dużej prędkości Poznań–Berlin do sieci bazowej z priorytetem finansowania [19].

Tab. 1. Stan prac nad realizacją projektów sieci kolei dużych prędkości w Polsce

Inwestycja	Stan zaawansowania prac	Priorytet
Nowa linia dużej prędkości Warszawa–Łódź–Poznań/Wrocław	Ukończone studium wykonalności	Sieć bazowa, element korytarza Morze Północne–Morze Bałtyckie
Modernizacja linii Warszawa–Katowice/Kraków do parametrów dla dużych prędkości	W trakcie częściowej realizacji (I etap 200 km/h)*	Sieć bazowa, element korytarza Bałtyk–Adriatyk
Modernizacja linii Łódź–Opoczno z łącznicą do linii CMK	Ukończone studium wykonalności	Sieć bazowa
Nowa linia dużej prędkości Wrocław–granica Państwa–Praga	Ukończone wstępne studium wykonalności	Sieć kompleksowa
Nowa linia dużej prędkości Poznań–granica Państwa–Berlin	Ukończone wstępne studium wykonalności	Sieć kompleksowa, element korytarza Morze Północne–Morze Bałtyckie
Nowa linia dużej prędkości Katowice–granica Państwa–Ostrawa	Ukończone studium wykonalności	Sieć kompleksowa, element korytarza Morze Północne–Morze Bałtyckie
Nowa linia dużej prędkości Elk–granica Państwa (część linii dużej prędkości Rail Baltica)	Brak projektu	Sieć kompleksowa, element korytarza Morze Północne–Morze Bałtyckie

* dla linii wykonano studium wykonalności dla jej przystosowania do parametrów linii dużej prędkości i w 2010 r. wybrano wariant jej modernizacji do 300 km/h i budowy jej przedłużenia do Katowic i Krakowa.

Źródło: oprac. własne.

Polska

Na terenie Polski, w ramach sieci kolei dużych prędkości, wyznaczone zostały następujące linie do realizacji:

- ◆ Warszawa–Łódź–Kalisz/Ostrów Wlkp.–Poznań/Wrocław (Y),
- ◆ Warszawa–Katowice/Kraków (CMK),
- ◆ Poznań–granica państwa (i dalej do Berlina),
- ◆ Wrocław–granica państwa (i dalej do Pragi),
- ◆ Katowice–Ostrawa,
- ◆ Elk–granica państwa (i dalej do Tallina).

Stan prac nad realizacją tych projektów jest przedstawiony w tabeli 1.

Studia wykonalności dla analizowanych linii oraz inne studia analityczne wykonano przy udziale dofinansowania unijnego.

Ponadto w koncepcji zagospodarowania przestrzennego kraju do 2030 r. [28] wskazano budowę linii dużej prędkości z Warszawy do Gdańska [5]. Koncepcja budowy tej linii powstała w latach 70. ub. wieku jako przedłużenie linii CMK w kierunku północnym [20]. W 2010 r., w ramach prac studialnych nad koncepcją rozwoju kolei dużych prędkości w Polsce, zaproponowano częściową korektę przebiegu tej linii, aby objęła zasięgiem większą liczbę miast (w tym Toruń) i była także wykorzystana w relacjach z Warszawy w kierunku Bydgoszczy i Pomorza środkowego [11].

W latach 90. ub. wieku wykonane zostało także studium trawania linii dużej prędkości z Warszawy do wschodniej granicy państwa jako element linii dużej prędkości Moskwa–Warszawa–Europa Zachodnia [26].

Republika Czeska

Zaawansowanych prac studialnych nad budową linii dużych prędkości dokonano także w Republice Czeskiej. W marcu 2017 r. czeski Sejm przyjął uchwałę obligującą rząd do rozpoczęcia programu budowy linii dużych prędkości. Uchwała rządu o realizacji programu do 2035 r. została przyjęta w maju 2017 r.

Wg programu rozwoju kolei dużych prędkości w Republice Czeskiej sieć ta ma być ukierunkowana na połączenia międzynarodowe w kilku osiach (rys. 2) [18]:

- ◆ Drezno–Praga–Brno–Bratysława/Budapeszt/Wiedeń,
- ◆ Ostrawa–Brno–Bratysława/Budapeszt/Wiedeń,
- ◆ Wrocław–Praga–Monachium.

Jako pierwszy do realizacji planowany jest korytarz Drezno–Wiedeń, w którym linia Praga–Brno będzie główną osią. Od Brna

do granicy Republiki Czeskiej i dalej do Bratysławy, Budapesztu i Wiednia, na obecnym etapie, planuje się modernizację istniejących krótkich odcinków linii do prędkości 200 km/h. Nowe linie dużych prędkości są planowane na prędkość maksymalną 300–350 km/h z możliwością ruchu mieszanego pasażerskiego (regionalnego).

Litwa, Łotwa i Estonia

Kluczową inwestycją infrastrukturalną w krajach bałtyckich jest budowa linii dużych prędkości Rail Baltica o szerokości toru 1 435 mm. Jej przebieg zaplanowano od Tallina przez Rygę i Kowno do granicy z Polską koło Trakiszek. Przewidywana jest także budowa odgałęzienia od Kowna (port lotniczy) do Wilna przez port lotniczy (102 km), również jako nowej linii dużej prędkości [21, 22].

Zakłada się, że nowa linia będzie przystosowana zarówno dla szybkiego ruchu pasażerskiego, jak i dla ruchu towarowego. Prędkość maksymalna dla linii została określona na 250 km/h.

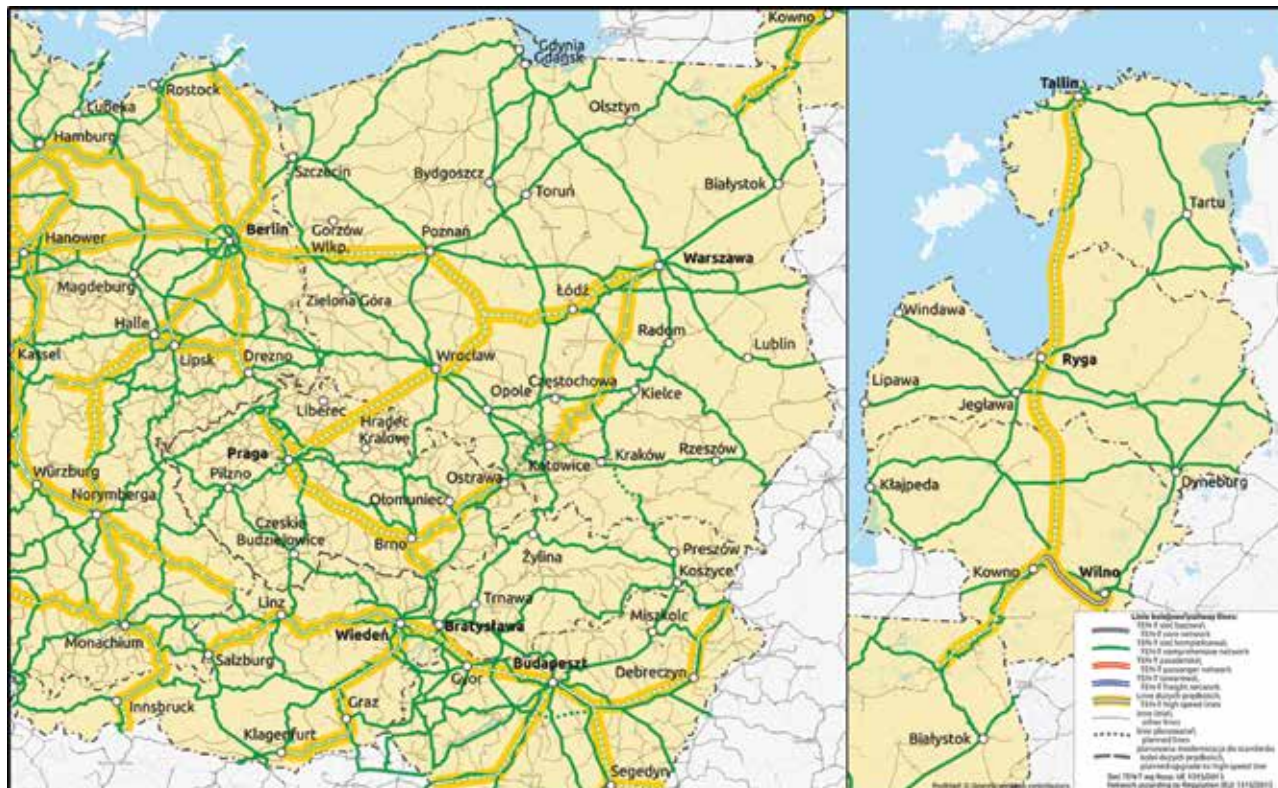
W planach perspektywicznych jest rozważane wydłużenie tej linii z Tallina do Helsinek poprzez budowę tunelu podmorskiego. Studium wykonalności zostało stworzone w 2018 r. Wstępnie planuje się rozpocząć budowę tunelu po zakończeniu budowy linii Rail Baltica, tj. ok. 2026 r. Analizowane są projekty budowy nowej linii, będącej przedłużeniem Rail Baltica aż do fińskiej granicy ze Szwecją i Norwegią [16, 17, 23].

Niemcy

Odcinek planowanej linii dużej prędkości z Warszawy do Berlina na terenie Niemiec należy do sieci kompleksowej TEN-T. Ustalenia przyjęte w Rozporządzeniu UE 1315/2013 wskazują na możliwe przystosowanie istniejącego krótkiego odcinka linii z Frankfurtu do Berlina do wyższej prędkości (rzędu 200 km/h), co dotychczas proponowała strona niemiecka, oraz budowę obwodnicy Frankfurtu [25].

Słowacja

Nie planuje się budowy linii dużych prędkości w Słowacji. Przyjęta została koncepcja połączeń Żyliny i Bratysławy z siecią dużej prędkości poprzez linię Ostrawa–Wiedeń. Linia ta będzie przebiegać w bliskiej odległości od granicy czesko-słowackiej i od tej linii będą prowadzić zmodernizowane do wyższych parametrów technicznych linie z Ostrawy do Żyliny oraz z Brna i Wiednia do Bratysławy.



Rys. 1. Sieć kolei dużych prędkości w Europie Centralnej na tle sieci kompleksowej TEN-T (wg Rozp. UE 1315/2013)
 Źródło: opr. T. Bużalek.

Węgry

W sieci TEN-T ujęta jest linia dużej prędkości z Wiednia przez Budapeszt do Bukaresztu. Konceptje tej linii nie zostały opracowane jeszcze w ramach studiów wykonalności, ale deklaracje ich przygotowania zostały podjęte na szczelbu rządowym w 2017 r.

Rosja, Białoruś

W ramach prac UIC realizowane jest obecnie studium budowy korytarza dużych prędkości Azja–Europa. Według założeń korytarz ten przebiegałby z Chin przez Kazachstan, Rosję i Białoruś do granicy z Polską, a następnie zgodnie z Rozporządzeniem UE 1315/2013 włączyłby się na terenie Polski w unijną sieć kolei dużych prędkości. W 1993 r. zostało wykonane trasowanie linii dużych prędkości z Warszawy do granicy z Białorusią [26].

Planowana prędkość maksymalna dla linii korytarza Azja–Europa wynosi 350–400 km/h. Planowana jest eksploatacja pociągów pasażerskich na różnych odcinkach i w relacjach, stosownie do

Tab. 2. Szacunki czasów przejazdów pomiędzy wybranymi miastami Polski a miastami sąsiednich państw

	Berlin	Praga	Bratysława	Wiedeń	Budapeszt	Wilno	Ryga	Drezno
Warszawa	3.15	3.30	4.00	4.15	5.00	5.00	5.50	4.15
Łódź	2.40	2.55	4.00	4.15	5.00	5.35	6.25	3.40
Kraków	4.10	3.30	3.00	3.15	4.00	6.30	7.00	5.10
Katowice	4.10	3.00	2.30	2.45	3.30	6.30	7.00	4.40
Wrocław	2.40	1.50	4.30	4.45	5.30	6.40	8.40	2.30
Poznań	1.40	2.50	4.00	5.15	6.00	6.40	7.10	3.30
Białystok	4.55	5.10	5.40	5.55	6.40	3.20	4.10	5.55

Źródło: oprac. własne.

potrzeb, oraz pociągów towarowych ekspresowych w relacji Chiny–Europa. Pociągi towarowe kursowałyby z prędkością do 250 km/h i służyłyby do przewozu najbardziej wartościowych towarów w czasie około 2–3 dni [3]. Kontenery umieszczone byłyby w obudowie typowej dla pociągów dużej prędkości, podobnie jak to zastosowano już we Włoszech dla przewozu ładunków w relacji północ-południe z wykorzystaniem linii dużych prędkości *Direttissima*.

Ukraina

Nie są planowane żadne połączenia liniami dużej prędkości pomiędzy Ukrainą a państwami Unii Europejskiej (Rozporządzenie UE 473/2014) [24].

Czasy przejazdu z miast polskich do miast państw sąsiednich

Oszacowania czasów przejazdu pomiędzy poszczególnymi miastami dokonano w oparciu o wyniki dotychczas wykonanych prac studialnych, a w niektórych przypadkach koncepcyjnych. Dla Polski, do analiz, wybrano miasta leżące bezpośrednio przy planowanych liniach dużej prędkości oraz dodatkowo Białystok. Schemat połączeń linii dużej prędkości wraz z liniami konwencjonalnymi pomiędzy aglomeracjami przedstawiony jest na rys. 2.

Wyniki szacunków czasu przejazdu są zawarte w tabeli 2, przy założeniu pełnej realizacji programu kolei dużych prędkości w Polsce (parametry techniczne docelowe).

Ocena konkurencyjności kolei w połączeniach międzynarodowych z punktu widzenia czasu podróży

Ocena konkurencyjności kolei w połączeniach międzynarodowych opierać się powinna na analizie wielu czynników, z których najważniejsze są czas i koszt podróży. Czas i koszt podróży są podstawowymi czynnikami wpływającymi na wybór środka transportu. Kon-

kurencyjne czasy przejazdu w stosunku do kolei, na dużych odległościach, może zapewnić tylko transport lotniczy. Podróże autobusami i samochodami osobowymi są z reguły znacznie dłuższe, ale ich cechą jest możliwość przejazdu w relacji drzwi–drzwi, co nie jest jednak aż tak istotnym czynnikiem przy długich podróżach. Analogia pomiędzy transportem kolejowym a lotniczym w sposobie organizacji podróży związanym z koniecznością dojazdu do dworca lub lotniska jest tak duża, że można budować dla warunków konkurencji pomiędzy obydwoimi środkami transportu stosunkowo dokładne modele matematyczne.

W tym kontekście porównanie transportu kolejami dużych prędkości i połączeń lotniczych związane jest z ofertą przewozową konkurencyjnych możliwości przewozowych. W literaturze spotyka się często odwołanie do samego czasu podróży, gdzie przyjęto umowną granicę 3 godz. jako czasu granicznego do przejęcia kluczowej roli przez kolej dużych prędkości w przedziale do 3h00min, a zwłaszcza w przedziale do 1h40min, gdzie koleje przejmują od 60%–90% podróży [14, 10]. W tym kontekście osiągnięcie krótkiego czasu przejazdu, np. z Warszawy do Berlina rzędu ok. 3 godz., stanowiłoby realną konkurencję dla powiązań lotniczych. Jednak związane jest to z koniecznością budowy linii dużych prędkości na całej długości tej trasy. Mimo to warto zaznaczyć, że wybudowanie linii dużej prędkości z Warszawy do Poznania i wykorzystanie istniejącej linii z Poznania do Berlina umożliwiłoby skrócenie czasu przejazdu w tej relacji do ok. 4 godz. Budowa linii dużej prędkości po stronie polskiej i przystosowanie krótkiego odcinka z Frankfurtu n. Odłą do Berlina umożliwiłoby osiągnięcie czasu przejazdu w relacji Warszawa–Berlin niewiele dłuższego niż 3 godz., który może być w dużym stopniu konkurencyjny w stosunku do transportu lotniczego.

W klasycznych analizach funkcjonowania systemu transportowego wyznaczenie udziału konkurencyjnego środka transportu jest oparte o modele bazujące na czasie podróży, w których udział danego środka transportu jest tym większy, im mniejszy jest czas samej podróży. Do opisu zjawiska stosuje się najczęściej modele logitowe (ograniczeniem jest ich stosowalność wyłącznie w ujęciu dwumodalnym [13]) lub logitowe zagnieżdżone, uwzględniające więcej możliwości poprzez określenie łącznego prawdopodobieństwa wyboru j -tej gałęzi i i -tej opcji na tej gałęzi [15]. Oczywiście samych podejść w procesie modelowania jest znacznie więcej: modele probitowe, modele regresji logistycznej, modele mieszane czy coraz dynamiczniej rozwijające się modele heurystyczne. Jednakże w każdym przypadku modele te opierają się na zdefiniowanym czynniku wpływu (użyteczności), którym najczęściej jest właśnie czas podróży.

Należy podkreślić ograniczony zakres stosowalności takich modeli – mają one charakter ściśle lokalny i opracowanie modelu uniwersalnego jest w zasadzie niemożliwe. Wynika to z lokalnych uwarunkowań i odmiennych geograficznie zachowań mobilnościowych.

Odmiernym problemem jest natomiast kalibracja parametrów modelu, która opiera się najczęściej na wynikach badań zachowań komunikacyjnych użytkowników. O ile budowa modeli miejskich czy regionalnych jest relatywnie prosta (w kontekście pozyskania danych, np. badania typu KBR), to w przypadku modelowania zachowań związanych z podróżami dalekimi sprawa się znacznie



Rys. 2. Szacunkowe czasy przejazdów z Warszawy do wybranych miast europejskich w relacjach z wykorzystaniem linii dużych prędkości
Źródło: opr. T. Bużalek.

komplikuje, ponieważ proces zbierania danych w skali kraju czy kontynentu jest dużo bardziej złożony i kosztowny w porównaniu do mniejszych obszarów. Dlatego w takim przypadku stosuje się proces kalibracji oparty na analizach wielkości potoków pasażerskich w konkurencyjnych gałęziach transportowych [9].

Pomimo trudności związanych z lokalnym charakterem modeli podjęto próbę opracowania wspólnego modelu bazującego na udziale rynku kolei i przewozów lotniczych na założonych trasach w funkcji czasu podróży [14]. Aby poprawić jakość modelu, wprowadzono dodatkową zmienną w postaci odległości między źródłem a celem podróży.

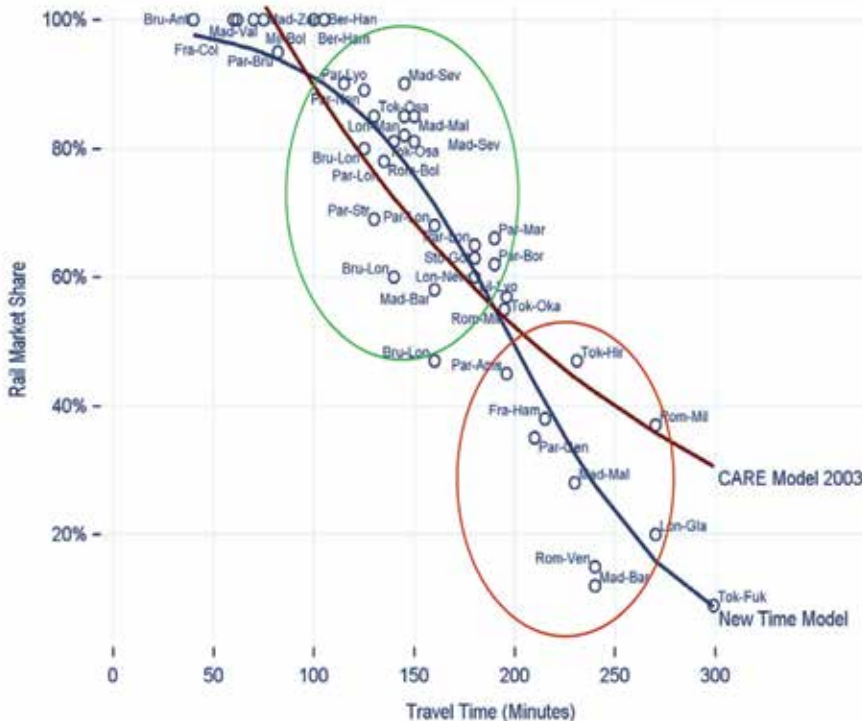
$$U_{KDP} = \begin{cases} \frac{1}{1 + e^{-(4,4129 + 0,0018d - 0,0264t)}}; & t \geq 80 \\ 1,415 - 0,006t; & t \in (70, 80) \\ 100; & t \leq 70 \end{cases} \quad [\%]$$

gdzie:

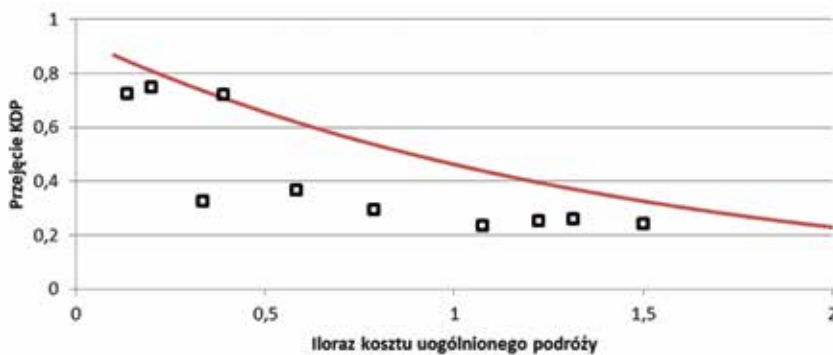
U_{KDP} – udział kolei dużych prędkości w podróżach [%],
 t – czas podróży [min],
 d – odległość [km].

Graficzne przedstawienie wyników dla reprezentatywnej grupy przykładowych podróży jest na rys. 3. Dokonano na nim także porównania starszego modelu (CARE Model 2003) z nowszym, bardziej dokładnym (New Time Model).

Opracowana formuła charakteryzuje się wysoką zgodnością z dostępnymi danymi i wg [14] błąd oszacowania udziału kolei dużych prędkości w przewozach wynosił od -0,1% do 5,0%. Warto zaznaczyć, że największe wartości błędów pojawiały się dla analiz prowadzonych w korytarzach transportowych we Włoszech (średni



Rys. 3. Czas podróży a udziały rynkowe kolei w stosunku do transportu lotniczego [14]



Rys. 4. Funkcja przejścia pasażerów przez koleje dużych prędkości z transportu lotniczego [29]

błąd 3,6%) i w Hiszpanii (średni błąd 1,8%), a w pozostałych krajach błąd był pomijalnie mały.

Jednakże odniesienie do samego czasu podróży jest daleko idącym uproszczeniem. Owszem, należy podkreślić wyniki badań, gdzie wyraźnie zaznaczony jest ten związek [2, 4], lecz bazowanie wyłącznie na czasie powoduje, że utrudnienia związane z wyborem danego środka transportu (np. dojazd do lotniska, czas odprawy itp.) mogą działać zniechęcająco na podróżnych. Dlatego stosuje się rozszerzone podejście w procesie modelowania, polegające na uwzględnieniu wszystkich czynników wpływających na łańcuch przemieszczeń – tzw. koszt uogólniony podróży [27]. Odwołuje się on do uciążliwości podróży konkurencyjnymi środkami transportowymi i pozwala uwzględnić w ostatecznym rozrachunku realne utrudnienia. Koszt uogólniony podróży uwzględnia wszystkie etapy podróży, tj. dojazd do dworca/lotniska, czas oczekiwania/odprawy, czas przejazdu/przelotu, czas dojazdu do celu podróży. Wartości te są przedstawiane w postaci ekwiwalentu kosztowego, co czyni porównanie bardziej czytelnym. Na rysunku 4 przedstawiono przejęcie przez połączenia dużych prędkości pasażerów z konkurencyjnych powiązań lotniczych w funkcji ilorazu kosztu uogólnionego podróży tymi środkami transportu.

Oczywiście w tym układzie należy uwzględnić jeszcze transport drogowy, który jest najbardziej elastycznym środkiem transportu. Otrzymujemy zatem układ konkurencyjnych środków przewozowych, a zadanie sprowadza się do rozdzielania potoków pasażerskich między oferowane możliwości przewozowe.

Warunki dla utworzenia efektywnych połączeń międzynarodowych – wnioski

Efektywność połączeń kolejami dużych prędkości w długich relacjach międzynarodowych jest uwarunkowana w znacznym stopniu przez długość czasu podróży. Im dłuższe czasy podróży, tym niższe udziały rynkowe kolei. Z kolei niskie udziały rynkowe kolei, to mniejsza liczba pasażerów, dlatego uzyskane przychody z działalności przewozowej mogą nie zapewnić wymaganej efektywności ekonomicznej dla podjęcia decyzji o inwestycji w nowe linie. Warunkiem dla takich inwestycji jest więc osiągnięcie wysokiej konkurencyjności kolei poprzez konkurencyjny czas podróży oraz niższą cenę za przejazd. Należy jednak dodać, że niska jednostkowa cena za przejazd jest pochodną ilości podróżnych korzystających z usługi przewozowej. Mała atrakcyjność kolei to mniej podróżnych i wyższe ceny biletów, ze względu na wysokie koszty stałe transportu kolejowego, które zazwyczaj nie mogą być rekompensowane ograniczonymi środkami publicznymi. Głównym celem, na którym należy się więc skupić przy projektowaniu systemów kolejowych, jest krótki czas podróży osiągany przez wysoką prędkość handlową. W warunkach europejskiej struktury osadniczej w dobrych systemach kolei dużych prędkości osiągnięte są prędkości handlowe w granicach 200–250 km/h, co wymaga prędkości maksymalnych pociągów rzędu 300–320 km/h. Tabor taki jest dostępny powszechnie na rynku światowym przy sukcesywnie obniżających się cenach.

Należy zwrócić także uwagę, że analizy wskazują, że koszty jednostkowe na 1 paskm maleją wraz ze wzrostem prędkości handlowych pociągów, co wynika z wysokiego udziału kosztów stałych w transporcie kolejowym (m.in. kosztu taboru, jego utrzymania i personelu), które przy dużych prędkościach rozkładają się na większą wykonaną pracę eksploatacyjną taboru [7]. Jedynym kosztem rosnącym jest koszt energii, który nie jest znaczącym kosztem w całej strukturze kosztów przewozów. W tej dziedzinie nastąpił jednak, w najnowszych oferowanych konstrukcjach taboru dla dużych prędkości, istotny postęp, skutkujący znaczącym obniżeniem zużycia energii nawet o 1/3 w stosunku do starszej generacji taboru [8].

Analizy z raportu Europejskiej Izby Obrachunkowej wskazują także na obserwowany trend braku istotnego wzrostu kosztów budowy linii wraz ze wzrostem na nich prędkości maksymalnych. Różnica pomiędzy prędkościami maksymalnymi 250 km/h i 350 km/h jest niewielka, tym niższa, im teren, przez który przebiega linia, jest bardziej płaski, bez większych przeszkód topograficznych.

Osiągnięcie czasów przejazdów rzędu 3–4 godz., z polskich miast do miast sąsiednich państw, w znacznej liczbie przypad-

ków jest możliwe po pełnej realizacji krajowego programu budowy kolei dużych prędkości. Problemem są czasy przejazdu rzędu 5 godz. do Węgier i Austrii. Należy jednak wziąć pod uwagę okoliczność, że połączenia te są także elementem systemów transportowych Czech i Słowacji, które w połączeniu z polskim systemem kolei dużych prędkości mogą wygenerować dostatecznie duże potoki pasażerów. Efektowność tego międzynarodowego systemu będzie zależeć też od jakości przyjętych rozwiązań w tych krajach. Aby ją osiągnąć, już na etapie planowania należy unikać błędów wskazanych w raporcie Europejskiej Izby Obrachunkowej. Błędy takie zostały popełnione w projekcie Rail Baltica ze względu na niskie parametry modernizowanych linii po stronie polskiej.

Bibliografia:

1. *A European high-speed rail network: not a reality but an ineffective patchwork*, European Court of Auditors, Special Report No. 19, 2018.
2. *Challenges of Growth 2013*, Task 7, European Air Traffic in 2050, Helios and SAMI Consulting: <http://www.eurocontrol.int/articles/challenges-growth>
3. Chistyakov P., *The Concept of High Speed Railway „Eurasia”*, 10th UIC World Congress on High Speed Rail, Ankara 8-11 May.
4. Costa J., *Factors of air-rail passenger intermodality*, Dissertation submitted for obtaining the degree of Master in Territory Engineering, University of Lisboa, Lisboa 2012.
5. Dyr T., *Infrastruktura transportu w koncepcji zagospodarowania przestrzennego kraju*, „Technika Transportu Szybnego” 2013, nr 9.
6. Dyr T., Pomykała A., *Plan inwestycji strategicznych dla Europy*, „Technika Transportu Szybnego” 2015, nr 1-2.
7. Dyr T., Ziółkowska K., *Koszty i korzyści systemu kolei dużych prędkości*, „Technika Transportu Szybnego” 2015, nr 4.
8. Garcia A., *Relationship between rail service operating direct costs and speed*, Fundación Ferrocarriles Españoles, UIC 2010.
9. Gawęda W., *Wpływ kolei dużych prędkości na warunki ruchu w korytarzu transportowym*, Praca dyplomowa magisterska, Politechnika Krakowska, Kraków 2010.
10. *High Speed Rail Study*, Phase 2 Report, Appendix Group 7, Department of Infrastructure and Transport, AECOM, Australia 2013.
11. *Kierunki rozwoju kolei dużych prędkości w Polsce*, PKP PLK S.A., Warszawa 2011.
12. Kozłowska M., *Konkurencja na rynku międzynarodowych przewozów pasażerskich. Przewozy pasażerskie pomiędzy Warszawą a stolicami krajów Europy Centralnej*, „Technika Transportu Szybnego” 2017, nr 4.
13. Kucharski R., Szarata A., Bauer M., Kulpa T., *Modelowanie Wyboru Środka Transportu – Porównanie Regresji Logistycznej I Logistowego Modelu Wyboru Dyskretnego*, X Poznańska Konferencja Naukowo-Techniczna „Problemy komunikacyjne miast w warunkach zatłoczenia motoryzacyjnego. Celowość, efektywność i skuteczność projektu transportowego – logika interwencji”, Poznań 2015.
14. Martins P., *Stat for high-speed train model recalibration*, Forecasting Air Transport Workshop, Cologne 2015.
15. McFadden D., *Modelling the choice of residential location*, Spat. Interact. Theory Plan. Model, 673:75-96, 1978.
16. Pomykała A., *Rail Baltica – linia dużej prędkości*, „Technika Transportu Szybnego” 2017, nr 11.
17. Pomykała A., *Rail Baltica – project the century*, „Technika Transportu Szybnego” 2018, nr 4.
18. *Program rozvoje Rychach železničnich spojení v ČR*. Ministerstvo Dopravy, 2017.
19. *Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council establishing the Connecting Europe Facility and repealing Regulations (EU), No 1316/2013 and (EU) No 283/2014*, COM (2018) 438 final.
20. Raczyński J., *Koncepcje budowy linii dużej prędkości CMK Północ z Warszawy do Gdańska*, „Technika Transportu Szybnego” 2017, nr 11.
21. *Rail Baltica Feasibility Study*, AECOM, July 2011.
22. *Rail Baltica Feasibility Study. Amendment – Analysis of Vilnius Extension*, AECOM, July 2014.
23. *Rail Baltica Forum – 10.04.2018*, Tallinn. Study Results of the FinEstlink project – Impact on Rail Baltica.
24. Rozporządzenie Delegowane Komisji (UE) nr 473/2014 z dnia 17 stycznia 2014 r. zmieniające rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1315/2013 poprzez uzupełnienie załącznika III do tego rozporządzenia o nowe mapy orientacyjne.
25. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady nr 1315/2013 z dnia 11 grudnia 2013 r. w sprawie unijnych wytycznych dotyczących rozwoju transeuropejskiej sieci transportowej.
26. Studium trasowania linii kolejowych dla $V > 300$ km/h (Berlin–) Kunowice–Warszawa–Terespol–(Mińsk–Moskwa) na terytorium RP, Kolprojekt na zlecenie Dyrekcji Generalnej PKP, 1993.
27. Szarata A., *Ocena efektywności funkcjonalnej parkingów przesiadkowych (P+R)*, praca doktorska, Politechnika Krakowska, Kraków 2005: (<http://suw.biblos.pk.edu.pl/resourceDetailsRPK&rd=3298>).
28. Uchwała nr 239/2011 Rady Ministrów z 13 grudnia 2011 r. w sprawie przyjęcia Koncepcji Przestrzennego Zagospodarowania Kraju 2030, Dokument załączony: Koncepcja Przestrzennego Zagospodarowania Kraju 2030, Ministerstwo Rozwoju Regionalnego, Warszawa 2011.
29. Wstępne studium wykonalności dla przedłużenia linii dużych prędkości Warszawa–Łódź–Poznań/Wrocław do granicy z Niemcami w kierunku Berlina oraz do granicy z Republiką Czeską w kierunku Pragi; Etap I Prognozy społeczno gospodarcze i analizy rynku usług transportowych, IDOM, Warszawa 2015.

Autorzy:

mgr inż. **Jan Raczyński** – Instytut Kolejnictwa
dr hab. inż. **Andrzej Szarata**, prof. Politechniki Krakowskiej

Market and technical conditions for establishing a rail network in Central Europe

The projects of building high speed lines in Poland have international aspect. The lines planned in Poland are part of transeuropean net of high speed railways. It is condition of their EU funding. In the newest version of CEF funds polish project of Warszawa–Łódź–Poznań/Wrocław is part of Corridor North Sea-Baltic Sea connecting high speed railways network in Germany and Baltic countries (planned on 2027). Project of high speed railways network based on, at least initial phase, on Warszawa–Łódź–Poznań/Wrocław (Y) line and Warszawa–Katowice/Kraków (CMK) line, which is stated in UE documents as „double Y”, is key part of transeuropean network, which unites high speed railway network of neighborhooding countries, allowing to create high speed system in Central Europe. Poland would be important beneficiary of that system. In the article has been presented determinants of creating international railway network in Central Europe.