

Tadeusz Dyr, Karolina Ziółkowska

## Efektywność budowy linii kolejowych dużych prędkości w Polsce

*Uwzględniając prace studialne prowadzone od kilkunastu lat w Polsce, przedstawiono wyniki oceny finansowej i ekonomicznej budowy pierwszej linii kolejowej dużych prędkości, tj. Warszawa–Łódź–Poznań/Wrocław. Przedstawione wyniki oceny finansowej potwierdzają, że realizacja tej inwestycji wymaga wsparcia z funduszy publicznych. Ocena efektywności ekonomicznej wskazuje, że wsparcie budowy tej linii ze środków publicznych pozwoli na uzyskanie efektów społecznych i ekonomicznych adekwatnych do zaangażowanych środków. Głównymi korzyściami z budowy takiej linii będą oszczędności czasu podróży, zmniejszenie kosztów eksploatacji samochodów osobowych i wypadków drogowych oraz ograniczenie negatywnego wpływu na środowisko naturalne, w tym zmniejszenie emisji toksycznych substancji, gazów cieplarnianych i hałasu.*

Specyficzne cechy infrastruktury transportowej decydują o wyjątkowym charakterze inwestycji infrastrukturalnych, w tym dotyczących budowy linii kolejowych dużych prędkości. Długi okres planowania i użytkowania, niepodzielność techniczna i ekonomiczna, wysoka majątkochłonność i kapitałochłonność, immobilność przestrzenna i funkcjonalna, występowanie skutków zewnętrznych i znaczny udział środków publicznych w finansowaniu mają bezpośredni wpływ na sposób i zakres oceny ich efektywności. W konsekwencji wyróżniają one inwestycje infrastrukturalne od realizowanych w innych sektorach gospodarki [3]. Specyfika ta odzwierciedla się przede wszystkim w:

- konieczności zaangażowania relatywnie dużych środków finansowych,
- długim okresie przygotowania inwestycji, budowy i eksploatacji,
- przewadze inwestycji modernizacyjnych, postrzeganych jako działania obciążone mniejszym ryzykiem niż budowa nowych obiektów,
- czasowej zmienności kosztów eksploatacji, zależnych od struktury i kierunku realizowanych przewozów, a więc czynników, na które zarządca infrastruktury ma niewielki wpływ,
- znacznym wpływie na otoczenie zewnętrzne, w szczególności na środowisko naturalne.

Wymienione czynniki mają istotny wpływ na metodykę oceny projektów inwestycyjnych. Potwierdzają to podejmowane od kilkunastu lat prace studialne dotyczące celowości powstania systemu kolei dużych prędkości w Polsce. Prace te obejmują zarówno ocenę wariantów polegających na budowie nowych linii, jak również modernizację istniejącej infrastruktury w takim zakresie, który umożliwi prowadzenie ruchu pociągów z dużymi prędkościami (powyżej 200 km/h).

Uwzględniając przedstawione przesłanki, w artykule przedstawiono koncepcję założeń metodycznych oceny efektywności inwestycji dotyczących budowy nowych linii kolejowych dużych prędkości. Zaprezentowano i scharakteryzowano także wyniki wybranych opracowań, w tym autorskich, zawierających ocenę efektywności takich inwestycji.

### Metodyka oceny efektywności budowy linii kolejowych dużych prędkości

Istotnym zagadnieniem w procesie oceny efektywności transportowych inwestycji infrastrukturalnych, w tym dotyczących budowy nowych linii kolejowych dużych prędkości, jest określenie jej zakresu i struktury. Zakres analizy odnosi się do jej rodzajów. Struktura natomiast związana jest z ustaleniem szczegółowych działań podejmowanych w ramach każdego rodzaju analizy.

Specyfika obiektów i urządzeń infrastrukturalnych w transporcie, jak również wymagania podmiotów współfinansujących inwestycje ze środków publicznych (np. z funduszy Unii Europejskiej) determinują konieczność oceny efektywności inwestycji w tym sektorze zarówno z punktu widzenia inwestora, jak też w wymiarze społeczno-ekonomicznym. Przeprowadzona analiza powinna pozwolić na uzyskanie odpowiedzi na 2 kluczowe pytania:

- czy projekt wart jest dofinansowania,
  - czy projekt wymaga dofinansowania [6].
- Odpowiedzi na te dwa kluczowe pytania dostarczają ocena efektywności ekonomicznej i finansowej. Jej miarami są:
- ekonomiczna wartość bieżąca netto (ENPV) i ekonomiczna stopa zwrotu (ERR) w ocenie ekonomicznej,
  - finansowa wartość bieżąca netto (FNPV) i finansowa stopa zwrotu (FRR) w ocenie finansowej.

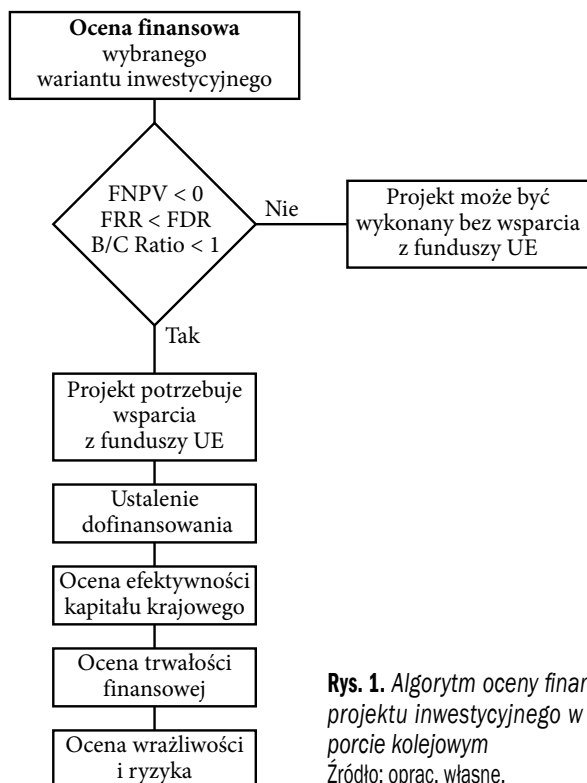
Zasadniczym celem analizy finansowej jest zbadanie czy projekt jest efektywny finansowo i stwierdzenie na tej podstawie, czy wymaga dofinansowania z funduszy publicznych oraz określenie poziomu tego dofinansowania. Inwestycje, które wykazują efektywność finansową nie potrzebują takiego wsparcia. Środki na ich realizację można bowiem pozyskać na rynku kapitałowym. Przedsięwzięcia nieefektywne finansowo mogą być dofinansowane z funduszy Unii Europejskiej bądź z innych funduszy publicznych. Warunkiem jest jednak ich efektywność ekonomiczna. Schemat oceny finansowej projektów infrastrukturalnych przedstawiono na rysunku 1.

Publiczny charakter transportowych inwestycji infrastrukturalnych oraz generowanie istotnych efektów zewnętrznych decydują o pierwszoplanowym znaczeniu oceny ekonomicznej. Umożliwia ona identyfikację przedsięwzięć, które są wartościowe społecznie i powinny być realizowane. Przysparzają one bowiem korzyści zewnętrznym przyczyniając się do rozwoju regionu, w którym są lokalizowane. Algorytm analizy ekonomicznej przedstawiono na rysunku 2.

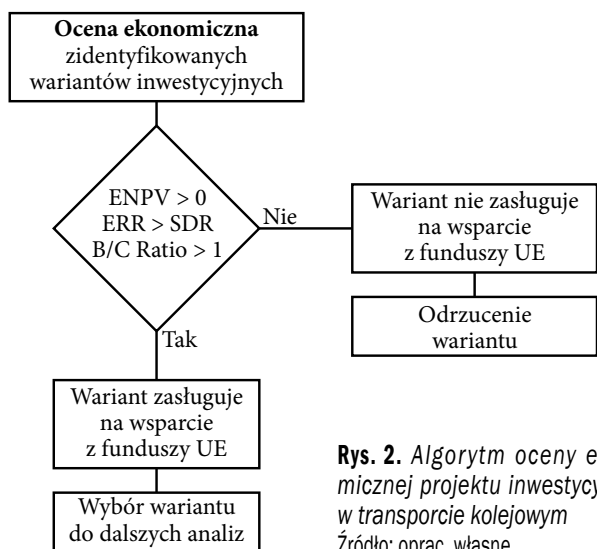
Osiągnięcie zasadniczych celów oceny finansowej kolejowych inwestycji infrastrukturalnych, prowadzonych z punktu widzenia inwestora (zarządcy infrastruktury), wymaga:

- opracowania prognozy wielkości i harmonogramu przepływów pieniężnych,
- obliczenia wskaźników efektywności,
- ustalenia wielkości dofinansowania przedsięwzięcia z funduszy publicznych,
- zbadania trwałości finansowej.

Punktem wyjścia w ocenie efektywności ekonomicznej są strumienie pieniężne nakładów inwestycyjnych i kosztów operacyjnych



Rys. 1. Algorytm oceny finansowej projektu inwestycyjnego w transporcie kolejowym  
Źródło: oprac. własne.



Rys. 2. Algorytm oceny ekonomicznej projektu inwestycyjnego w transporcie kolejowym  
Źródło: oprac. własne.

Stopa dyskontowa użyta w analizie finansowej powinna odzwierciedlać koszt alternatywny kapitału dla inwestora. Można za niego uznać utracony zysk z najlepszego alternatywnego projektu. W okresie programowania 2007–2013 Komisja zaleciła, zastosowanie stopy dyskontowej w wysokości 5% [6]. Taka stopa była stosowana w studiach wykonalności budowy nowych linii szybkiej kolei w Polsce.

W analizie ekonomicznej Komisja zaleca używanie społecznej stopy dyskontowej w wysokości:

- 5,5% dla państw objętych Funduszem Spójności,
- 3,5% dla pozostałych państw [6].

Ministerstwo Rozwoju Regionalnego, w uzgodnieniu z Komisją, zalecało stosowanie społecznej stopy dyskontowej dla projektów sektora transportu w wysokości 5%. Taka wysokość stopy stosowana była w studiach wykonalności budowy kolei dużych prędkości. W niektórych opracowania wykorzystywano dodatkowo stopę 3,5%.

Dotychczasowe inwestycje infrastrukturalne w transporcie kolejowym w Polsce koncentrowały się na modernizacji i rewitalizacji istniejących linii. Od połowy pierwszej dekady XXI w. rozpoczęto prace studialne dotyczące budowy nowej linii przystosowanej do prędkości co najmniej 300 km/h. W 2006 r. w Instytucie Kolejnictwa w Warszawie opracowano wstępne studium wykonalności budowy linii Warszawa–Łódź–Poznań/Wrocław [25]. W kolejnych latach koncepcja ta była przedmiotem szczegółowych badań w zakresie technicznym, organizacyjnym, instytucjonalnym i ekonomicznym. W latach 2010–2012 opracowane zostały studia wykonalności budowy tej linii [22], a w 2015 r. wstępne studium wykonalności jej przedłużenia z Poznania do Berlina i z Wrocławia do Pragi [26]. Wykorzystując wyniki analiz zawarte w tych dokumentach przedstawiono założenia metodyczne oraz ocenę efektywności ekonomicznej i finansowej budowy linii Warszawa–Łódź–Poznań/Wrocław.

### Efektywność finansowa budowy linii kolejowych dużych prędkości w Polsce

Doświadczenia w realizacji analizy kosztów i korzyści wskazują, że strumieniami pieniężnymi mającymi największy wpływ na efektywność finansową budowy i modernizacji linii kolejowych są nakłady inwestycyjne i koszty operacyjne (koszty utrzymania i eksploatacji linii kolejowych). Mniejszy wpływ mają natomiast przychody operacyjne. Dla zarządcy infrastruktury stanowią je wpływy z opłat za dostęp do linii kolejowej ponoszonych przez operatorów. Opłaty za minimalny dostęp do infrastruktury powinny być ustalone po koszcie, który jest bezpośrednio ponoszony jako rezultat wykonywania przewozów pociągami. W takiej sytuacji znaczna część kosztów utrzymania linii pokrywana jest z dotacji budżetowej, nieujmowanej w rachunku efektywności projektu, a opłaty ponoszone przez operatorów mają niewielki wpływ na wyniki oceny finansowej projektu. Przychodów tych, zgodnie z zaleceniami ekspertów Jaspers [12], nie ujmuje się w analizie ekonomicznej.

Wielkość nakładów inwestycyjnych, niezbędnych na modernizację i budowę linii kolejowych, uzależniona jest od projektowanej prędkości maksymalnej pociągów. W studium wykonalności szacowano nakłady inwestycyjne odnoszące się do prac przygotowawczych, obiektów inżynierskich, systemu sterowania ruchem kolejowym, sieci trakcyjnej, projektowania i nadzorowania, nabycia terenów, prac ziemnych, ERTMS i innych kosztów. Przewiduje się, że łączna wartość nakładów na modernizację i budowę linii „Y” Warszawa–Łódź–Poznań/Wrocław wyniesie ok. 5,4 mld € [22]. Kwota ta może zostać powiększona o wydatki na modernizację węzłów (wydatki te

przygotowane dla potrzeb analizy finansowej. Należy przeprowadzić jednak korektę fiskalną i przekształcenie cen rynkowych w kalkulacyjne. Uwzględnić należy także możliwe do uzyskania korzyści zewnętrzne (korzyści pośrednie), możliwe do uzyskania przez inne podmioty niż inwestor [3].

Horyzont czasu jest maksymalną liczbą lat objętych prognozą. Prognozy odnoszące się do przyszłości projektu powinny być sformułowane dla okresu właściwego dla jego użyteczności ekonomicznej i wystarczająco długiego by objąć jego prawdopodobny wpływ w średnim i długim okresie [7]. Rekomendowanym horyzontem czasowym właściwym dla projektów inwestycyjnych w transporcie kolejowym to 30 lat. Ten horyzont czasowy został użyty w studiach wykonalności budowy nowych linii szybkiej kolei w Polsce i modernizacji już istniejących.

zostały już w znacznym stopniu poniesione np. wybudowano nowy dworzec Łódź Fabryczna) i budowę tunelu w Łodzi (ok. 230 mln €).

Koszty utrzymania i eksploatacji linii kolejowej są odzwierciedleniem ujemnego strumienia pieniężnego, generowanego w okresie eksploatacji projektu, obciążającego zarządcę infrastruktury. Poprawne określenie poziomu tych kosztów ma wpływ nie tylko na wyniki oceny efektywności finansowej i ekonomicznej planowanej inwestycji, ale także na finansową trwałość projektu. W przypadku projektów generujących dochód wpływa także na poziom dofinansowania z funduszy Unii Europejskiej.

Wobec braku powszechnie przyjętych, standardowych metod prognozowania kosztów utrzymania i eksploatacji infrastruktury, w relatywnie długim cyklu życia projektów (25–30 lat), stosuje się metody heurystyczne. Ich podstawę stanowią jakościowa ocena faktów, intuicja oraz indywidualny schemat skojarzeniowy ekspertów, będące swoistego rodzaju algorytmem poznania i przewidywania. Na poziom kosztów wpływ mają m.in. takie czynniki jak:

- stopień kompleksowości i zróżnicowania technicznego infrastruktury,
- warunki geograficzne,
- obciążenie eksploatacyjne [10, 20].

Prognozując koszty utrzymania i eksploatacji infrastruktury kolejowej uwzględniono, rekomendowany przez ekspertów inicjatywy Jaspers i wynikający z systemu ewidencyjnego zarządcy infrastruktury, podział obejmujący:

- stałe koszty utrzymania,
- zmienne koszty utrzymania,
- koszty prowadzenia ruchu,
- koszty administrowania.

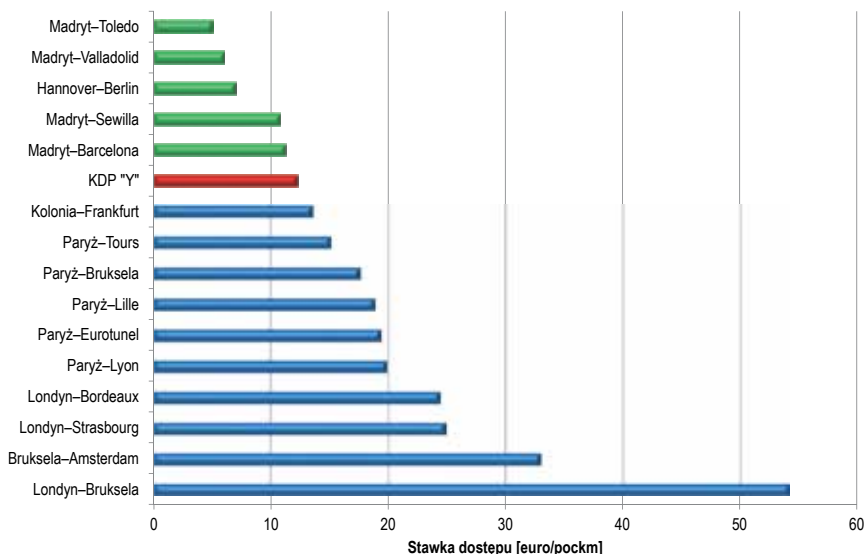
Wartości jednostkowe wymienionych kategorii kosztów przyjęte zostały na podstawie doświadczeń zarządców infrastruktury eksploatujących linie dużych prędkości. W przypadku stałych kosztów utrzymania, kosztów prowadzenia ruchu i kosztów administrowania łączna wysokość kosztów jest iloczynem kosztów jednostkowych i długości torów. Całkowite zmienne koszty utrzymania oblicza się jako iloczyn kosztów jednostkowych i obciążenia linii wynikającego z liczby pociągów i ich masy. Wartość prognozowanych kosztów utrzymania i eksploatacji zestawiono w tabeli 1.

Prognozując przychody zarządcy infrastruktury wyznaczony został maksymalny poziom stawek dostępu, które operator mógłby pokryć, przy szacowanym poziomie przychodów ze sprzedaży usług przewozowych oraz pokryciu kosztów działalności, w tym kosztów operacyjnych i finansowych i wygenerowaniu określonej marży netto (na poziomie 10%) pozwalającej na rentowne prowa-

**Tab. 1.** Prognozowane koszty utrzymania i eksploatacji linii szybkiej prędkości Warszawa–Łódź–Poznań/Wrocław (w tys. €)

Koszty	2030–2039	2040–2048
Stale koszty utrzymania	29 770,0	29 770,0
Zmienne koszty utrzymania	16 020,2	17 298,8
Koszty prowadzenia ruchu	4 761,2	4 761,2
Koszty administrowania	3 322,6	3 322,6
Koszty ubezpieczenia	5 442,4	5 442,4
<b>Łącznie</b>	<b>59 316,4</b>	<b>60 595,0</b>

Źródło: oprac. własne na podst. [22].



**Rys. 3.** Stawki dostępu na wybranych liniach dużych prędkości w Europie  
Źródło: oprac. własne na podst. [22].

dzenie działalności. Analiza wykazała, iż maksymalny, akceptowalny przez operatorów poziom stawki za dostęp do infrastruktury wynosi ok. 12,85 €/pockm. Wartość tę porównano ze stawkami obowiązującymi na wybranych liniach kolejowych dużych prędkości w Europie (rys. 3). W analizie podkreślono, przywołując pracę [2], że w poszczególnych krajach europejskich stosowane są różne systemy oraz mechanizmy opłat za dostęp do infrastruktury. Powoduje to niepełną porównywalność wysokości opłat [15, 22]. Odnosząc uzyskaną wielkość do opłat na innych liniach dużych prędkości można, że ten poziom jest racjonalny i akceptowalny. Prognozowana stawka dostępu jest ok. 3-krotnie wyższa niż obecnie na liniach o najlepszych parametrach w Polsce, tj. na zmodernizowanych liniach konwencjonalnych.

Całkowite przychody zostały obliczone jako iloczyn stawek dostępu (€/pockm) i prognozowanego natężenia ruchu kolejowego. Wynoszą one od 160 mln € w pierwszym roku okresu eksploatacji do 187 mln € w ostatnim roku.

Korzyści finansowe ujęte w analizie efektywności budowy linii dużych prędkości obejmują finansową wartość rezydualną. Wartość ta została obliczona na podstawie metody dochodowej. Wartość tę oszacowano na 2,3 mld €.

Uwzględniając przedstawione założenia obliczono wskaźniki efektywności finansowej budowy linii dużych prędkości Warszawa–Łódź–Poznań/Wrocław. Wyniki obliczeń przedstawiono w tabeli 2. Zawarto w niej również wyniki oceny efektywności z punktu widzenia operatora oraz wyniki analizy skonsolidowanej, wykonanej na podstawie łącznych strumieni pieniężnych zarządcy infrastruktury i operatora. Dla celów porównawczych przedstawiono również wy-

**Tab. 2.** Wskaźniki efektywności finansowej budowy i modernizacji linii Warszawa–Łódź–Poznań/Wrocław

Wskaźnik	Efektywność według [22] z punktu widzenia			Efektywność według [15] dla prędkości maksymalnej	
	zarządcy infrastruktury	operatora	skonsolidowana	200 km/h	350 km/h
FNPV [mld €]	-4,3	0,5	-4,2	-2,57	-3,76
FRR [%]	-2,4	12,8	-1,6	brak	-8
Financing gap [%]	77,1	0	72,0	94	88

Źródło: oprac. własne na podst. [15, 22].

niki oceny przeprowadzonej w opracowaniu [15]. W opracowaniu tym zawarto wyłącznie analizę skonsolidowaną. Uwzględniono jednak 2 warianty inwestycyjne, tj. budowę nowej linii kolejowej przystosowanej do prędkości 350 km/h oraz modernizację istniejących linii i ich dostosowanie do prędkości 200 km/h.

Wartości wskaźników zaprezentowane w tabeli 2 potwierdzają nieefektywność finansową budowy linii dużych prędkości. Świadczą o tym  $FNPV/C < 0$  i  $FRR/C < FDR$ . Takie kształtowanie się wartości wskaźników jest typowe dla inwestycji infrastrukturalnych. Oznacza to, że projekt potrzebuje wsparcia finansowego z funduszy publicznych. Pokrycie nakładów inwestycyjnych z funduszy publicznych jest jednak wystarczające dla zapewnienia trwałości finansowej projektu. W każdym bowiem roku analizy pokazują, że przychody z opłat za dostęp do linii są wyższe niż koszty utrzymania i eksploatacji.

Przeprowadzone obliczenia potwierdzają efektywność prowadzenia działalności przewozowej przez operatora. Finansowa stopa zwrotu jest relatywnie wysoka (12,8%). Ocena trwałości finansowej wskazuje, że w każdym roku analizy skumulowane przepływy pieniężne netto, nawet przy konieczności spłaty kapitału od kredytów na zakup taboru, są większe od 0.

### **Efektywność ekonomiczna budowy linii kolejowych dużych prędkości w Polsce**

Głównymi korzyściami ekonomicznymi budowy linii dużych prędkości są:

- oszczędności czasu podróży,
- oszczędności kosztów eksploatacji pojazdów,
- zmniejszenie kosztów wypadków,
- zmniejszenie kosztów negatywnego wpływu na środowisko, w tym zmian klimatycznych,
- zmniejszenie kosztów hałasu.

Planowana modernizacja lub budowa linii kolejowej przystosowanej do dużych prędkości umożliwi skrócenie czasu podróży zarówno dla osób podróżujących wcześniej pociągami konwencjonalnymi, jak i osób przejętych przez kolej z innych środków transportu (samochody osobowe, autobusy, samoloty). Atrakcyjny czas podróży spowoduje także wygenerowanie ruchu.

Istotnym problemem społecznym i ekonomicznym w Unii Europejskiej jest duża liczba wypadków drogowych i ofiar śmiertelnych tych wypadków. Podejmowane działania w ramach europejskiej polityki transportowej [24] mają na celu poprawę istniejącej sytuacji, a w szczególności zmniejszenie liczby ofiar śmiertelnych wypadków drogowych. Istotnym instrumentem urzeczywistnienia tego celu jest wzrost prędkości pociągów, umożliwiający przejęcie pasażerów z samochodów osobowych. Ponieważ poziom bezpieczeństwa kolejowego jest znacznie wyższy niż w przypadku podróży samochodami osobowymi, wzrost udziału kolei w rynku transportowym prowadzi do zmniejszenia liczby wypadków oraz ich skutków i kosztów.

Istotnym czynnikiem korzyści pośrednich, uzyskiwanych w wyniku kolejowych inwestycji infrastrukturalnych jest zmniejszenie kosztów eksploatacji samochodów osobowych. Zwiększenie prędkości pociągów przyczynia się, jak już wspomniano, do przejęcia części pasażerów z transportu drogowego. W konsekwencji zmniejszy się praca eksploatacyjna realizowana samochodami. Prowadzi to do oszczędności w kosztach eksploatacji tych pojazdów. Wykorzystanie pociągu zamiast własnego samochodu powoduje jednak konieczność poniesienia dodatkowych wydatków na zakup biletów kolejowych. Może wiązać się także z innymi wydatkami, np. zakup biletu komunikacji miejskiej na dojazd do dworca

kolejowego. Prognozując oszczędności kosztów eksploatacji pojazdów, należy zatem pomniejszyć ograniczenie kosztów o wydatki wynikające z innego sposobu odbycia podróży [3].

Poprawa stanu środowiska naturalnego oraz przeciwdziałanie zmianom klimatycznym należą do najważniejszych obszarów polityki Unii Europejskiej. Obowiązujące w Unii Europejskiej normy w zakresie ochrony środowiska są zaliczane do najbardziej restrykcyjnych na świecie. Obecnie do najważniejszych problemów należą: walka ze zmianami klimatu, ochrona różnorodności biologicznej, ograniczenie problemów zdrowotnych wynikających z zanieczyszczenia środowiska oraz bardziej odpowiedzialne wykorzystanie zasobów naturalnych. Istotnym czynnikiem prowadzącym do wzrostu emisji szkodliwych substancji do atmosfery jest wzrastająca konsumpcja. Obecny model konsumpcji prowadzi do nasilania się negatywnego oddziaływania na środowisko. Wzrastają bowiem wydatki na kategorii konsumpcji związane z intensywnym oddziaływaniem na środowisko, w tym w szczególności na transport i zużycie energii w gospodarstwach domowych [23]. Prowadzi to do systematycznego wzrostu przewozów pasażerskich. Największy udział w tym wzroście dotyczy przewozów realizowanych samochodami osobowymi. W latach 1995–2015 przewozy te wzrosły o 831,6 mld paskm, podczas gdy w proekologicznym transporcie kolejowym tylko o 77,9 mld paskm. Konsekwencją zwiększających się przewozów samochodowych jest wzrost emisji szkodliwych substancji, w tym gazów cieplarnianych i cząstek stałych. Emisja gazów cieplarnianych w transporcie samochodowym (łącznie z przewozami ładunków) wzrosła z 765 mln ton ekwiwalentu  $CO_2$  w 1995 r. do 845,3 mln ton w 2014 r., tj. 10,5% [21].

Transport kolejowy zaliczany jest do proekologicznych gałęzi transportu. Poziom emisji szkodliwych substancji w tej gałęzi jest pomijalnie mały w porównaniu z transportem drogowym. Zmniejszenie kosztów zanieczyszczenia środowiska, jako skutek realizacji inwestycji infrastrukturalnych w transporcie kolejowym, wynika z przejęcia przez kolej części pasażerów i ładunków z transportu drogowego. W konsekwencji po drogach poruszało się będzie mniej pojazdów. Prowadzi to do oszczędności w kosztach negatywnego wpływu na środowisko naturalne.

Szczegółowe podstawy teoretyczne prognozowania oszczędności czasu podróży, zmniejszenia kosztów wypadków drogowych oraz oszczędności kosztów eksploatacji samochodów osobowych oraz wpływu na środowisko naturalne przedstawiono w [3]. W studiach wykonalności realizowanych w ostatnich latach w Polsce, w tym dotyczących modernizacji i budowy linii kolejowych dużych prędkości, wykorzystuje się koszty jednostkowe oszacowane w ramach projektu HEATCO [8] dostosowane do warunków polskich przez ekspertów inicjatywy JASPERS [12]. Łączne korzyści ekonomiczne projektu modernizacji i budowy linii dużych prędkości Warszawa–Łódź–Poznań/Wrocław przedstawiono w tabeli 3.

Uwaga: Wyniki prognozowania korzyści ekonomicznych w opracowaniach [22] i [15] nie są w pełni porównywalne. W pierwszym opracowaniu horyzont czasowy wynosi 30 lat, w drugim zaś 40 lat.

Przedstawione w tabeli 3 korzyści ekonomiczne wskazują na znaczącą przewagę wariantu budowy nowej linii przystosowanej do prędkości 350 km/h. Łączne korzyści ekonomiczne są ponad dwukrotnie wyższe niż w przypadku modernizacji umożliwiającej ruch pociągów z prędkością 200 km/h.

Uwzględniając przedstawione korzyści ekonomiczne projektu oraz skorygowane nakłady inwestycyjne i koszty operacyjne, a także wartość rezydualną obliczono wskaźniki efektywności ekonomicznej projektu. Ich wartości zestawiono w tabeli 4.

**Tab. 3. Korzyści ekonomiczne budowy i modernizacji linii Warszawa–Łódź–Poznań/Wrocław [15]**

	Wartość [mln euro]		
	Wariant 350 km/h		Wariant 200 km/h
	wg [22]	wg [15]	wg [15]
Oszczędności czasu podróży	5 134,8	8 114,4	2 748,3
Zmniejszanie kosztów wypadków	207,3	299,0	108,9
Oszczędności kosztów eksploatacji pojazdów	8 055,9	10 573,2	6 943,9
Zmniejszenie kosztów negatywnego wpływu na środowisko	1 885,3	n/a	n/a
Zmniejszenie kosztów hałasu	9 122,4	n/a	n/a
<b>Ogółem</b>	<b>24 405,7</b>	<b>18 986,6</b>	<b>9 801,1</b>

Uwaga: Wyniki prognozowania korzyści ekonomicznych w opracowaniach [22] i [15] nie są w pełni porównywalne. W pierwszym opracowaniu horyzont czasowy wynosi 30 lat, w drugim zaś 40 lat.

Źródło: oprac. własne na podst. [15, 22].

**Tab. 4. Wskaźniki efektywności ekonomicznej budowy i modernizacji linii Warszawa–Łódź–Poznań/Wrocław [15]**

	Wariant 350 km/h		Wariant 200 km/h
	Wg [22]	Wg [15]	Wg [15]
ENPV [mln €]	1 088,5	2 560,1	1 340,6
ERR [%]	6,3	9,3	9,6
B/C Ratio	1,2	1,7	1,71

Źródło: oprac. własne na podst. [15, 22].

Wskaźniki przedstawione w tabeli 1 potwierdzają efektywność ekonomiczną budowy systemu kolei dużych prędkości w Polsce. Świadczą o tym ENPV>0, ERR>SDR i B/C Ratio>1. Oznacza to, że projekt ten zasługuje na wsparcie z funduszy publicznych. Wielkość zaangażowanych środków będzie bowiem adekwatna do przewidywanych korzyści. Należy zwrócić jednak uwagę na nieporównywalność wyników w opracowaniach [22] i [15]. Różny horyzont czasowy powoduje, że modernizacja linii mogłaby być bardziej opłacalna niż budowa nowej. Taki wniosek jest jednak nieprawidłowy. Przy tych samych założeniach przyjętych w opracowaniu [15], efektywność budowy nowej linii jest znacznie wyższa.

W prognozie korzyści ekonomicznych skoncentrowano się na przewozach pociągami dużych prędkości. Pominięto natomiast korzyści, które powstaną w innych segmentach rynku przewozów kolejowych, w szczególności w przewozach aglomeracyjnych i regionalnych. Linie dużych prędkości mogą być bowiem wykorzystywane także dla tych segmentów przewozowych, a ponadto linie te będą generowały duże potoki pasażerów dla pociągów lokalnych zwiększając ich efektywność [16]. Ich uwzględnienie spowodowałoby znaczący wzrost efektywności ekonomicznej projektu.

### Finansowanie budowy linii kolejowych dużych prędkości w Polsce

Cechy specyficzne infrastruktury kolejowej – a w szczególności wysoka kapitałochłonność inwestycji infrastrukturalnych, długi okres jej powstawania i eksploatacji oraz znaczenie infrastruktury dla rozwoju społecznego i gospodarczego kraju – powodują, że konieczne jest stosowanie efektywnego systemu finansowania inwestycji infrastrukturalnych. Charakterystyczny dla tego systemu jest, niezależnie od przyjętych w różnych krajach rozwiązań szczegółowych, dominujący udział środków publicznych.

W Polsce źródłami finansowania kolejowych inwestycji infrastrukturalnych są środki:

- budżetu państwa,
- budżetu jednostek samorządu terytorialnego,
- Funduszu Kolejowego,
- zarządcy infrastruktury kolejowej, w tym pozyskane na rynku kapitałowym,
- z funduszy Unii Europejskiej.

Wysoka efektywność ekonomiczna budowy linii dużych prędkości w Polsce przy jednoczesnej nieefektywności finansowej powoduje, że głównym źródłem finansowania powinny być środki publiczne. W ostatnich latach głównym źródłem finansowania inwestycji infrastrukturalnych w transporcie kolejowym były środki z Funduszu Spójności, uzupełniane dotacją z budżetu państwa i Funduszu Kolejowego oraz kredytami inwestycyjnymi udzielanymi przez Europejski Bank Inwestycyjny.

Stopień zaawansowania prac nad budową linii kolejowych dużych prędkości w Polsce wskazuje, że zasadniczą część wydatków inwestycyjnych ponoszona będzie po 2020 r. W tej sytuacji istotnym źródłem finansowania będzie instrument „Łącząc Europę” (CEF) ustanowiony w 2013 roku [19]. CEF umożliwi przygotowanie i realizację projektów będących przedmiotem wspólnego zainteresowania w zakresie transeuropejskich sieci w sektorach transportu, telekomunikacji i energii. W szczególności instrument „Łącząc Europę” wspiera realizację tych projektów, które służą opracowaniu i budowie nowej infrastruktury i usług lub modernizacji istniejącej infrastruktury i usług, w sektorach transportu, telekomunikacji i energii. W sektorze transportu priorytet nadawany jest brakującym połączeniom. Instrument „Łącząc Europę” przyczynia się także do wspierania projektów o europejskiej wartości dodanej i znaczących korzyściach społecznych, które nie otrzymują odpowiedniego finansowania z rynku. W sektorze transportu, CEF będzie wspierał projekty wspólnego zainteresowania, jak wskazano w Artykule 7 (2) z rozporządzenia (UE) Nr 1315/2013 [18]. Na liście sieci bazowej TEN-T uwzględniono linię dużych prędkości Warszawa–Łódź–Wrocław/Poznań.

Środki finansowe z Funduszu Spójności i „Łącząc Europę” stanowią bezzwrotne źródło finansowania inwestycji. Ich dostępność po 2020 r. uzależniona będzie od sytuacji finansowej Unii Europejskiej, mającej istotne znaczenie w uzyskiwaniu dochodów budżetowych, a w konsekwencji alokacji środków pomiędzy różne fundusze. Wysokość tych środków przeznaczanych na poszczególne projekty ustalana będzie zgodnie z zasadami pomocniczości i proporcjonalności. Istotne więc będzie zapewnienie wkładu krajowego. Jego źródłem w Polsce będzie budżet państwa oraz Fundusz Kolejowy.

Fundusz Kolejowy został utworzony w Banku Gospodarstwa Krajowego na mocy ustawy z dnia 16 grudnia 2005 r. o Funduszu Kolejowym. Fundusz ten funkcjonuje w strukturach Banku od 2006 r. Źródłem zasilania Funduszu Kolejowego są wpływy w wysokości 20% z opłaty paliwowej uiszczanej od wprowadzanych na rynek krajowy paliw silnikowych i gazu wykorzystywanych do napędu silników spalinowych, której obowiązek zapłaty ciąży na producentach i importerach paliw silnikowych. W latach 2015–2019 zwiększeniu ulega stawka opłaty paliwowej, co skutkuje dodatkowym zasilaniem Funduszu Kolejowego w 2015 roku o kwotę 500 mln zł, a w latach 2016–2019 po 400 mln zł rocznie.

Kolejowe inwestycje infrastrukturalne mogą być finansowane ze środków własnych zarządcy infrastruktury. Zaliczyć do nich można kapitał własny (nadwyżkę finansową z działalności operacyjnej i zysk netto, a także środki zwiększające kapitał akcyjny) oraz kapitał obcy (środki pozyskane na rynku kapitałowym). Obowiązujący w Polsce system ustalania opłat za dostęp do infrastruktury oraz

jej finansowania ze środków publicznych ogranicza możliwość realizacji inwestycji z kapitału własnego. Poziom przychodów uzyskiwanych przez zarządcę infrastruktury kolejowej z działalności operacyjnej (w tym z dotacji) nie pokrywa ich kosztów. W tej sytuacji nadwyżka finansowa może być generowana z kosztów amortyzacji aktywów trwałych w części stanowiącej podstawę ustalania stawek dostępu do infrastruktury kolejowej.

Długi okres eksploatacji infrastruktury kolejowej powoduje, że koszty amortyzacji w kolejnych latach stanowią nieznaczną część poniesionych wydatków inwestycyjnych. Nadwyżka finansowa z amortyzacji stanowić może więc tylko niewielką część środków na pokrycie nakładów inwestycyjnych. Ponieważ jednak PKP PLK S.A. generuje straty z działalności operacyjnej, część amortyzacji, jako koszt niestanowiący wypływu środków pieniężnych, musi zostać przeznaczona na pokrycie wydatków operacyjnych. Ewentualny wzrost stawek dostępu do infrastruktury kolejowej miałby negatywny wpływ na konkurencyjność transportu kolejowego. W konsekwencji przewoźnicy kolejowi mogliby ograniczać ofertę, co prowadziłoby do zmniejszenia przychodów zarządcy infrastruktury.

Szczególnym źródłem finansowania kolejowych inwestycji infrastrukturalnych są kredyty długoterminowe udzielane przez Europejski Bank Inwestycyjny. Bank ten jest podmiotem mającym na celu zapewnienie środków finansowych na projekty, które przyczyniają się do osiągnięcia celów Unii Europejskiej. EBI udziela kredytów na preferencyjnych warunkach na projekty wspierające cele UE. Do projektów tych zalicza się m.in. inwestycje w sektorze transportu kolejowego. Koszty kredytu uzależnione są od stopy procentowej kredytów na rynku międzybankowym strefy euro (EURIBOR). Obecnie stopa ta przyjmuje wartości ujemne. Uwzględniając bardzo niskie marże EIB (często równe 0%) kredyt w tym banku jest bardzo atrakcyjnym źródłem finansowania inwestycji. Konieczne jest jednak zapewnienie środków na spłatę rat kapitałowych. Istotnym problemem mogą być także niekorzystne różnice kursów walutowych (EIB udziela kredytu w EUR, a zarządca infrastruktury uzyskuje wpływ w PLN).

Realizowane w ostatnich latach analizy dotyczące źródeł finansowania inwestycji związanych z budową systemu kolei dużych prędkości obejmowały także możliwość wykorzystania koncepcji Partnerstwa Publiczno-Prywatnego (PPP) [9]. Koncepcja ta jest formą długoterminowej współpracy sektora publicznego i prywatnego, której celem jest osiągnięcie obopólnych korzyści, zarówno rynkowych, jak i społecznych danego przedsięwzięcia. Istota PPP polega na tym, że prywatni inwestorzy uczestniczą w realizacji publicznych inwestycji oraz biorą udział w świadczeniu usług publicznych. Strony umowy dzielą się odpowiedzialnością, ryzykiem, kosztami i przyszłymi zyskami.

Idea Partnerstwa Publiczno-Prywatnego wykorzystuje najważniejsze atuty jednostek sektora publicznego i podmiotów prywatnych. Władza administracyjna poprzez swoje kompetencje regulacyjne oferuje podmiotom prywatnym stabilność i komfort prowadzenia działalności gospodarczej oraz zmniejszenie ryzyka prowadzonej działalności, w tym inwestycyjnej. Atuty sektora prywatnego to przede wszystkim możliwość dostarczenia dodatkowego kapitału, większa sprawność zarządzania, lepsza identyfikacja potrzeb i optymalna alokacja zasobów oraz zmniejszenie biurokracji i ograniczenie wpływów politycznych.

Głównym źródłem spłaty kredytów oraz wynagrodzenia dla inwestora prywatnego w projektach Partnerstwa Publiczno-Prywatnego są nadwyżki finansowe generowane przez projekt. Istotne jest, aby warunki spłaty kredytów były dostosowane do wielkości

przepływów finansowych. Uwzględniając jednak przywoływane wyniki analiz finansowych dla linii Warszawa–Łódź–Wrocław/Poznań, uzyskanie wystarczającej nadwyżki finansowej może być niezwykle trudne. Dlatego dla zapewnienia sukcesu budowy tej linii konieczne jest zaangażowanie się państwa w finansowanie kosztów utrzymania i eksploatacji. Wielkość tego zaangażowania musi zapewnić nie tylko spłatę zaciągniętych kredytów i wynagrodzenie dla inwestora prywatnego, ale również opłacalność realizacji przewozów przez operatorów. Korzyścią dla partnera publicznego płynącą z zastosowania koncepcji Partnerstwa Publiczno-Prywatnego byłoby rozłożenie w czasie wydatków niezbędnych na budowę infrastruktury. Prowadziłoby to do szybszego powstania systemu kolei dużych prędkości, przy ograniczeniu bieżących wydatków budżetowych. W konsekwencji pozwoliłoby to na poprawę poziomu realizacji celów strategii zrównoważonego rozwoju w relatywnie krótkim czasie [1, 4].

### Podsumowanie

Zrealizowane dotychczas opracowania dotyczące możliwości i celowości budowy systemu kolei dużych prędkości potwierdzają jego atrakcyjność ekonomiczną. Realizacja tych inwestycji jest istotnym instrumentem kreowania konkurencyjnego i zasobooszczędnego systemu transportu. Korzyści społeczne generowane przez projekt budowy nowej linii „Y” Warszawa–Łódź–Wrocław/Poznań są adekwatne do zainwestowanych środków z funduszy publicznych.

Analizy porównawcze dotyczące oceny modernizacji istniejących linii kolejowej i ich dostosowania do prędkości 200 km/h potwierdzają efektywność ekonomiczną takiego projektu. Korzyści ekonomiczne są jednak niemal 3 razy niższe niż w przypadku budowy nowej linii przystosowanej do prędkości 350 km/h.

W przeprowadzonej przez niezależnych ekspertów z Transport Research Institute ocenie studium wykonalności [22] potwierdzono poprawność przyjętych założeń metodycznych oraz wiarygodność wyników analiz. Eksperti stwierdzili, że metodologia użyta do prognoz ruchowych i przewozowych jest odpowiednia dla takiego studium wykonalności. Uznali wyniki jako wiarygodne, ponieważ opierają się one na ostrożnych założeniach i wykorzystaniu pragmatycznych, wypróbowanych metod. Rozwój gospodarczy został ostrożnie oszacowany i na każdym etapie wzięto pod uwagę najbardziej ostrożne założenia. Poziom generowania ruchu oceniono jednak jako bardzo niski w porównaniu z wynikami uzyskanymi w innych krajach [13].

Pomimo przyjęcia ostrożnych założeń makroekonomicznych oraz niskiego poziomu wygenerowanego ruchu wyniki efektywności ekonomicznej potwierdzają celowość budowy nowej linii dużych prędkości Warszawa–Łódź–Wrocław/Poznań oraz wsparcia tej inwestycji z funduszy publicznych. Dodatkowo uwzględnienie korzyści z ruchu regionalnego oraz aglomeracyjnego, pominiętych w studiach wykonalności, mogłoby poprawić efektywność ekonomiczną projektów. Z badań prowadzonych w Instytucie Kolejnictwa w Warszawie wynika, że na linii tej będzie istniała wystarczająca zdolność przepustowa dla ruchu pociągów regionalnych, a w węzłach także pociągów aglomeracyjnych [27].

Główne wydatki inwestycyjne na budowę nowej linii kolejowej dużych prędkości ponoszone będą po 2020 r. Ponieważ linia Warszawa–Łódź–Wrocław/Poznań stanowi fragment sieci bazowej TEN-T może uzyskać dofinansowanie z instrumentu „Łącząc Europe”.

Dotacja z CEF może być przyznana nie tylko na prace budowlane, ale także na prace studialne projektów priorytetowych. Wstępną listę zakwalifikowanych projektów sieci bazowej w sektorze transportowym zawiera rozporządzenie (EU) Nr 1316/2013. Wśród

nich znajduje się opracowanie dla kolei dużej prędkości relacji Warszawa–Poznań–granica Niemiec w korytarzu priorytetowym sieci bazowej Morze Północne–Morze Bałtyckie. Celowa byłaby więc realizacja dalszych prac przygotowawczych, zgodnie z rekomendacjami sformułowanymi przez ekspertów Transport Research Institute.

## Bibliografia:

1. *A sustainable future for transport*, European Communities, 2009.
2. Barrón de Angoitia I., *Study on infrastructure charges for High Speed services in Europe*, UIC, Paris 2008.
3. Dyr T., Kozubek P. R., *Ocena transportowych inwestycji infrastrukturalnych współfinansowanych z funduszy Unii Europejskiej*, Spatium, Radom 2013.
4. Dyr T., *European transport policy and strategy for sustainable development*, Central European Review of Economics & Finance 2012, Vol. 2, No 1.
5. Dyr T., Pomykała A., Raczyński J., *Finansowanie rozwoju sieci TEN-T z instrumentu „Łącząc Europę”*, „Technika Transportu Szynowego” 2015, nr 4.
6. *Guidance on the methodology for carrying out cost-benefit analysis*, Working Document No. 4, European Commission, Directorate-General Regional Policy, 2008.
7. *Guide to Cost-Benefit Analysis of investment projects Structural Funds, Cohesion Fund and Instrument for Pre-Accession*, European Commission, Directorate General Regional Policy, 2008.
8. Heatco. *Developing Harmonised European Approaches for transport costing and Project Assessment*, Project funded under the 6th Framework Programme, coordinated by the University of Stuttgart, European Commission, 2006.
9. *Koncepcja organizacji budowy i eksploatacji linii dużych prędkości w Polsce*, opracowanie wykonane przez CNTK, Warszawa 2007.
10. Merkert R., *A transaction cost perspective on the organization of European railways*, 11<sup>th</sup> World Conference on Transport Research, Berkeley, June 2007.
11. *Narodowe Strategiczne Ramy Odniesienia 2007–2013. Wytyczne w zakresie wybranych zagadnień związanych z przygotowaniem projektów inwestycyjnych, w tym projektów generujących dochód*, Ministerstwo Rozwoju Regionalnego, Warszawa 2011.
12. Niebieska księga, *Sektor kolejowy. Infrastruktura i tabor*, Jaspers, Warszawa 2008.
13. *Peer Review Warszawa–Łódź–Poznań/Wrocław High Speed Rail Feasibility Study Preferred Route*, Transport Research Institute, Paris 14 December 2011.
14. Pomykała A., *Przyszłość kolei dużych prędkości w Europie i w Polsce*, „Technika Transportu Szynowego” 2011, nr 10.
15. *Przygotowanie budowy linii dużych prędkości*, opracowanie wykonane przez konsorcjum Egis Poland sp. z o.o., Ernst&Young Corporate Finance sp. z o.o. i DHV POLSKA sp. z o.o., Warszawa 2012.
16. Raczyński J., Bużalek T., *Możliwości wykorzystania linii dużych prędkości do przewozów regionalnych i aglomeracyjnych w Polsce*, „Technika Transportu Szynowego” 2016, nr 9.
17. Raczyński J., *Perspektywy i uwarunkowania rozwoju systemu kolei dużych prędkości w Polsce*, „Technika Transportu Szynowego” 2011, nr 10.
18. Regulation (EU) No 1315/2013 of the European Parliament and of the Council of 11 December 2013 on Union guidelines for the development of the trans-European transport network and repealing Decision No 661/2010/EU, OJ L 348, 20.12.2013, p. 1–128.
19. Regulation (EU) No 1316/2013 of the European Parliament and of the Council of 11 December 2013 establishing the Connecting Europe Facility, amending Regulation (EU) No 913/2010 and repealing Regulations (EC) No 680/2007 and (EC) No 67/2010, OJ L 348, 20.12.2013, p. 129–171.
20. Stalder O., *International Benchmarking of Track Cost*, UIC, Paris 2001.
21. *Statistical Pocketbook 2016: EU Transport in Figures*, Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2016.
22. *Studium Wykonalności dla budowy linii kolejowej dużych prędkości „Warszawa–Łódź–Poznań/Wrocław”*. Analizy finansowe i ekonomiczne, opracowanie wykonane przez Konsorcjum: Inżynieria IDOM Internacional S.A. i Biuro Projektów Komunikacyjnych w Poznaniu Sp. z o.o., Warszawa 2013.
23. *Sustainable consumption and production*, European Environment Agency, 2007.
24. WHITE PAPER *Roadmap to a Single European Transport Area – Towards a competitive and resource efficient transport system*, COM(2011) 144.
25. *Wstępne studium wykonalności budowy linii dużych prędkości Wrocław/Poznań–Łódź–Warszawa*, Centrum Naukowo-Techniczne Kolejnictwa, Warszawa 2006.
26. *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*, Opracowanie wykonane przez Konsorcjum IDOM Inżynieria y Consultoria S.A. i IDOM Inżynieria Architektura i Doradztwo sp. z o.o., Warszawa 2015.
27. Żurkowski A., *Techniczno-ruchowe aspekty wykorzystania linii dużych prędkości do przewozów regionalnych*, „Technika Transportu Szynowego” 2016, nr 9.

## Autorzy:

dr hab. **Tadeusz Dyr**, prof. nadzw. – Uniwersytet Technologiczno-Humanistyczny w Radomiu, Wydział Nauk Ekonomicznych i Prawnych

dr **Karolina Ziółkowska** – Społeczna Akademia Nauk w Łodzi

### Effectiveness of construction of high speed line lines in Poland

*An evaluation of the project's effectiveness and selection of appropriate sources of financing are essential stages of investment decision-making process. These issues are particularly substantial in infrastructure projects, including the structure of high speed railways. In such projects it is necessary to adapt the methodologies to specific features of infrastructure investments, mainly concerning their capital intensiveness and a long time of structure and use. In the present chapter, considering achievements of economic studies and requirements of entities co-financing the investments from public means, methodological guidelines of the financial and economic assessment were presented. This evaluation should answer to 2 key questions, i.e. whether the project is worth co-financing and whether the project needs co-financing. Considering studies that have been taken in Poland for years, results of financial and economic evaluation of the structure of the first high speed railway i.e. Warszawa–Łódź–Poznań/Wrocław were presented. Presented conclusions of the financial evaluation confirm that the implementation of this investment requires support from public funds. The evaluation of the economic effectiveness shows that supporting the structure of this line from public means will give social and economic effects appropriate involved resources. Travel time savings, reducing cost of private cars and road traffic accidents and limiting the negative impact on the environment, including reduction of toxic substances emission, greenhouse gases and noise will be the main benefits of building such a line.*