

Renata Pisarek-Bartoszewska

Uniwersytet Łódzki

Anastasiia Novikova

Uniwersytet Łódzki

Rozdział 11

Globalna perspektywa zrównoważonego rozwoju transportu kolejowego dużych prędkości

Streszczenie. Celem rozdziału jest przedstawienie globalnego rozwoju transportu kolejowego dużych prędkości w latach 1964–2024, ze szczególnym uwzględnieniem wybranych krajów i aspektu zrównoważonego rozwoju. Zastosowano analizę porównawczą literatury, danych statystycznych i dokumentów strategicznych. Ustalono, że transport kolejowy dużych prędkości stanowi efektywną i niskoemisyjną formę transportu, konkurencyjną wobec lotnictwa na dystansach do około 1000 km, o rosnącym znaczeniu infrastrukturalnym i komunikacyjnym. Ograniczeniem badania jest wybiórczy charakter analizy przestrzennej. Wskazano praktyczne implikacje dla planowania infrastruktury transportowej i kształtowania polityk publicznych, z naciskiem na cele środowiskowe i społeczne. Wymiar społeczny ujawnia się w poprawie dostępności transportu i integracji regionalnej. Wartość pracy polega na ukazaniu kolei dużych prędkości jako narzędzia wspierającego zrównoważony rozwój i transformację systemów transportowych w skali globalnej, europejskiej i krajowej.

Słowa kluczowe: transport kolejowy, zrównoważony rozwój

Wprowadzenie

Współczesny system transportowy zmagają się z wyzwaniem, jak sprostać rosnącym wymaganiom klientów, które dotyczą m.in. szybszego przemieszczania się i transferu towarów, jednocześnie adaptując się do dynamicznych zmian na rynku usług transportowych. Zrównoważony rozwój umożliwi efektywne zarządzanie sektorem kolejowym, wspierając rozwój całego systemu transportowego oraz modernizację taboru kolejowego¹. Zrównoważony system transportowy to taki, który harmonijnie łączy troskę społeczną, w tym o zdrowie ludzi i ochronę środowiska, z zapewnieniem mobilności. Charakteryzuje się efektywnym gospodarowaniem zasobami: odnawialne, są wykorzystywane w tempie ich naturalnego odtwarzania, a te wyczerpywalne, w sposób, umożliwiający ich alternatywne zastąpienie. Transport kolejowy, uznawany za jedną z gałęzi transportu, która relatywnie w mniejszym stopniu obciąża środowisko naturalne, może odegrać kluczową rolę w realizacji celów zrównoważonego rozwoju, w sektorze transportu².

Przykładem innowacyjnych i nowoczesnych rozwiązań, w kontekście zrównoważonego rozwoju, są koleje dużych prędkości (ang. *High-Speed Rail* – HSR), których infrastrukturę można zdefiniować jako m.in.³:

- wydzieloną linię, zbudowaną dla prędkości min. 250 km/h,
- istniejącą linię, zmodernizowaną do prędkości min. 200 km/h.

Powody ich budowy zazwyczaj obejmowały niezadowolający czas przejazdu, ograniczoną przepustowość istniejących linii oraz konieczność rozbudowy obecnej infrastruktury kolejowej⁴. Koleje dużych prędkości przynoszą korzyści nie tylko podróżnym, lecz także państwu i regionom, które obsługują. Pociągi dużych prędkości zaspokajają potrzebę szybkiego przemieszczania się między ośrodkami miejskimi, zwiększając dostępność regionów na szczeblu krajowym i międzynarodowym⁵. Efektywnie funkcjonujący system transportowy stanowi kluczowy element wspierający rozwój obszarów. Natomiast brak sprawnej infrastruktury transportowej, może prowadzić do marginalizacji regionów i ich trwałego wykluczenia z procesów rozwojowych. Bezpośrednie korzyści, wynikające z działania kolei dużych prędkości, są również efektem ich wysokiego poziomu bezpieczeństwa oraz stosunkowo niskiego wpływu na środowisko. Stanowią zatem istotny

1 M. Rabe (2019), *Zrównoważony rozwój transportu kolejowego w Polsce*, „Problemy Transportu i Logistyki”, s. 20.

2 A. Fajczak-Kowalska (2012), *Zrównoważony rozwój transportu i jego implikacje dla kolejnictwa*, „Studia Prawno-Ekonomiczne”, nr 85, s. 242.

3 F. Cavallaro, F. Bruzzone, S. Nocera (2023), *Effects of high-speed rail on regional accessibility*, „Transportation”, nr 50 (5), s. 1685–1721.

4 K. Towpik (2010), *Linie kolejowe dużych prędkości*, „Problemy Kolejnictwa”, z. 151, s. 30.

5 R. Pisarek (2014), *The importance of passenger air transport and high-speed rail for regional development*, „Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu”, nr 334, s. 210.

element zrównoważonego rozwoju. Do kluczowych zalet, w kontekście wpływu na środowisko naturalne należy zaliczyć⁶:

- stosunkowo niewielką powierzchnię, zajmowaną przez infrastrukturę (średnio 3,2 ha na 1 km linii w porównaniu do 9,3 ha na 1 km autostrady),
- wysoką efektywność energetyczną (około 3,4 razy wyższą niż w samochodach osobowych i 8,5 razy wyższą niż w transporcie lotniczym),
- niski poziom emisji CO₂,
- wysoki poziom bezpieczeństwa⁷.

Linia kolei dużych prędkości łącząca miasta z sąsiednimi obszarami i z resztą kraju, to kluczowa zmiana, która ma istotne implikacje dla ewolucji miast. Staje się decydującym narzędziem innowacji, jak i rozwoju terytorium kraju i systemów lokalnych, niezbędnym połączeniem obszarów w celu określenia rozwoju społecznego i zwiększenia rozwoju gospodarczego⁸. Sieci transportowe zwiększają łączność, stymulują wzrost gospodarczy i zmieniają rozkład geograficzny aktywności gospodarczej wewnątrz i na zewnątrz miast. Można stwierdzić, że sukces lub porażka inwestycji w linię kolei dużych prędkości, zależy od integracji miasto-region-naród i dynamiki stacja-miasto. Kolejnym ważnym elementem jest intermodalna integracja, pomiędzy koleją dużych prędkości, a innymi gałęziami transportu (lotniczym, samochodowym, autobusowym), terytorium i obywatelami. Budowa linii i stacji kolei dużych prędkości, znacznie zwiększa mobilność i szybkość przemieszczania się, wpływając dodatnio na jakość życia, rozwój społeczny, ekonomiczny i środowiskową racjonalność, wraz z ograniczeniem kosztów zewnętrznych infrastruktury transportu⁹.

Cel i metodyka badań

Celem opracowania jest przedstawienie w zarysie globalnej ewolucji kolei dużych prędkości, w latach 1964–2024, w wybranych państwach, ze szczególnym uwzględnieniem aspektów zrównoważonego rozwoju, na tle czynników makroekonomicznych. Badaniu podlegał rozwój poszczególnych sieci i systemów kolei dużych prędkości, w takich krajach, jak m.in.: Japonia (Shinkansen, od 1964 r.), Francja

6 T. Dyr, K. Ziółkowska (2015), *Koszty i korzyści systemu kolei dużych prędkości*, „TTS – Technika Transportu Szynowego”, nr 4, s. 22.

7 C. Jiang, Y. Wan, H. Yang, A. Zhang (2021), *Impacts of high-speed rail projects on CO₂ emissions due to modal interactions: A review*, „Transportation Research Part D: Transport and Environment”, nr 100, s. 103081.

8 F. Russo, D. Sgro, G. Musolino (2023), *Sustainable development of railway corridors: Methods and models for high speed rail (HSR). Demand analysis*, [w:] O. Gervasi i in. (red.) *Computational Science and Its Applications – ICCSA 2023 Workshops: Athens, Greece, July 3–6, 2023, Proceedings, Part VII*, Springer Nature Switzerland, Cham, s. 527–538.

9 P. Panuccio (2024), *State of the art of sustainable development of railway nodes: The High Speed Rail (HSR)*, [w:] *International Conference on Computational Science and Its Applications*, Springer Nature Switzerland, Cham, s. 202-216.

(TGV, od 1981 r.), Włochy (Pendolino, od 1988 r.), Niemcy (ICE, od 1988 r.), Hiszpania (AVE, od 1992 r.), Belgia (HSR, od 1997 r.), Wielka Brytania (HS1, od 2003 r.), Korea Południowa (KTX, od 2004 r.), Taiwan (Taiwan HS Rail Corporation, od 2007 r.), Chiny (CHR, od 2008 r.), Holandia (od 2009 r.), Turcja (od 2009 r.), Maroko (od 2018 r.), Arabia Saudyjska (od 2018 r.) i innych.

Ze względu na ograniczoną długość rozdziału, przedstawiono w zarysie, powstawanie i aktualny stan kolei dużych prędkości, wraz ze znaczeniem dla zrównoważonego rozwoju, na przykładzie relatywnie najciekawszych i doniosłych przypadków krajów, takich jak: Japonia, Francja, Chiny oraz Turcja.

Przeanalizowano dane statystyczne, dotyczące m.in. stanu rozwoju infrastruktury kolei dużych prędkości, w tym: długość linii kolei dużych prędkości (w km), w porównaniu z siecią kolejową ogółem (w km), obliczając udział w rynku kolei dużych prędkości, a także statystyki, dotyczące ruchu, w tym liczby pasażerów w wymiarze dziennym i rocznym, korzystających z kolei dużych prędkości, w poszczególnych krajach. Zwrócono uwagę także na aspekty podejścia zrównoważonego, związane z redukcją emisji CO₂, energochłonności i zużycia paliwa, w porównaniu z innymi gałęziami transportu (lotniczym, samochodowym).

Wyniki badań

Pierwsza linia kolei dużych prędkości na świecie powstała w Japonii. Po kilku znaczących rekordach prędkości w Europie (w Niemczech, Włoszech, Wielkiej Brytanii i szczególnie we Francji – 331 km/h w 1955 r.), świat był zaskoczony, gdy 1 października 1964 r. Japońskie Koleje Państwowe rozpoczęły eksploatację zupełnie nowej, 515-kilometrowej linii o standardowym rozstawie szyn (1 435 mm, w przeciwieństwie do konwencjonalnych linii o rozstawie szyn metrowych, zbudowanych wcześniej w Japonii): Tokaido Shinkansen, z Tokyo Central do Shin Osaka. Zastąpiono w ten sposób wcześniejszą, niesprawnie działającą linię wąskotorową, kolejną dużej prędkości¹⁰. Linia ta miała na celu zapewnienie systemowi transportowemu przepustowości, współmiernej do imponująco szybkiego wzrostu japońskiej gospodarki. Promowano koncepcję nie tylko nowej linii, ale nowego systemu transportowego, który później został rozszerzony na resztę kraju i stał się fundamentem transportu pasażerskiego dla przyszłych pokoleń w Japonii¹¹. Tokaido Shinkansen został zaprojektowany do jazdy z prędkością 210 km/h (później zwiększono tę prędkość), z szerokim rozstawem szyn, elektrycznymi jednostkami napędowymi zasilanymi prądem przemiennym 25 kV, automatyczną kontrolą pociągów (ATC), scentralizowanym

10 H. Nakanishi, F. Kurauchi (2021). *Japan's linear megalopolis: Shinkansen high-speed rail as the spine of a 60-year mega-region evolution*, [w:] M. Neuman, W. Zonneveld (red.), *The Routledge Handbook of Regional Design*, Routledge, s. 108–110.

11 P. Rungskunroch, A. Jack, S. Kaewunruen (2021), *Socioeconomic benefits of the Shinkansen network*, „Infrastructures”, nr 6 (5), s. 68.

sterowaniem ruchem (CTC) i innymi nowoczesnymi udoskonaleniami¹². Rozwijając prędkość nawet do 320 km/h, Shinkansen jest znany z punktualności (większość pociągów odjeżdża punktualnie co do sekundy), komfortu (stosunkowo ciche wagony, z przestronnymi siedzeniami, zawsze zwróconymi do przodu), bezpieczeństwa (żadnych śmiertelnych wypadków w historii) i wydajności. Dzięki różnym karnetom kolejowym Shinkansen może być również opłacalnym środkiem transportu. Shinkansen na dziewięciu oferowanych liniach, daje możliwość zakupu biletów na pociągi, zatrzymujące się na stacjach z różną częstotliwością, w tym wyróżniono m.in.¹³:

- pospieszne pociągi (zatrzymują się tylko na głównych stacjach),
- pół-pospieszne pociągi (zatrzymują się na kilku dodatkowych stacjach),
- lokalne pociągi (zatrzymują się na wszystkich stacjach)¹⁴.

Do 2024 r. wybudowano w Japonii łącznie ok. 2951 km linii kolejowych, przeznaczonych dla szybkich pociągów, co stanowiło ok. 10,7% całej sieci kolejowej, liczącej ok. 27 700 km. Każdego dnia, z ok. 372 połączeń pociągami dużych prędkości w Japonii korzysta minimum 430 tys. pasażerów, a rocznie obsługiwanych jest nawet ponad 356 mln osób. Szacuje się, że na trasie Tokio-Osaka transport kolejowy dużych prędkości emituje jedynie 1/12 ilości CO₂, w porównaniu z transportem powietrznym, zużywając 1/8 energii, potrzebnej liniom lotniczym, wpisując się w zrównoważony rozwój i zieloną transformację¹⁵.

W Europie, Francja była jednym z pierwszych krajów, w którym otwarto, w dniu 27 września 1981 r., linię kolei dużych prędkości, łączącą Paryż i Lyon, z prędkością 260 km/h¹⁶. Sukces ekonomiczny francuskiej sieci kolei dużych prędkości wynika m.in. z jej inteligentnej konstrukcji. Połączenie dedykowanych linii dla pociągów szybkich, z istniejącą infrastrukturą kolejową, umożliwia dotarcie do szerokiego grona pasażerów i zwiększa efektywność całego systemu. Rozległość sieci (ponad 9500 km) dodatkowo przyczynia się do jej atrakcyjności. Koleje dużych prędkości, takie jak TGV (fr. *train à grande vitesse*; pol. pociąg dużych prędkości), to najbardziej ekologiczna opcja transportu pasażerskiego na dłuższych trasach. Dzięki znacznie mniejszemu zużyciu energii w porównaniu do samochodów czy samolotów (2,5 razy mniej niż samochód, 4 razy mniej niż samolot na pasażerokilometr), pociągi te przyczyniają się do ograniczenia emisji szkodliwych substancji i walki ze zmianami klimatycznymi. Przykładem może być podróż TGV z Paryża do Marsylii koleją dużych prędkości (ok. 30 połączeń dziennie), trwająca nieco ponad

12 K. Tanaka (2023). *Impacts of the opening of the maglev railway on daily accessibility in Japan: A comparative analysis with that of the Shinkansen*, „Journal of Transport Geography”, nr 106, s. 103512.

13 L. Mindur, Z. Zamiar, M. Mindur (2024), *High-speed trains in Japan in the years 2002–2020*, „Combustion Engines”, nr 199 (4), s. 94.

14 Japan Rail (2025), *Shinkansen Bullet Trains*, www.railpass.com (dostęp: 20.01.2025).

15 Central Japan Railway Company (2025), *About the Shinkansen*, https://global.jr-central.co.jp/en/company/about_shinkansen/ (dostęp: 20.01.2025).

16 S. Yamanouchi (2024), *Race for Speed in Europe. In If There Were no Shinkansen: High-Speed Rail Experience From Its Birth to Today in Japan*, Springer Nature Singapore, Singapore, s. 151–172.

3 godz. (podróż samochodem trwa od 7 do 8 godz.), która generuje niewiele dwutlenku węgla w porównaniu z innymi środkami transportu (12 jednostek, na pasażera, w porównaniu ze 120 w transporcie samochodowym i 190 w lotniczym). Pociągi są również znacznie bardziej oszczędne pod względem zużycia paliwa (6 jednostek, w porównaniu z 10 w transporcie samochodowym i 15 w lotniczym)¹⁷.

Wysoka zajętość miejsc w TGV (ok. 70%) dodatkowo zwiększa efektywność energetyczną tego środka transportu¹⁸. TGV we Francji przewiozło w 2023 r. ok. 122 mln pasażerów. Transport kolejowy we Francji obsługuje dziennie ok. 443 tys. osób, z czego 239 tys. korzysta z TGV, co stanowi 54% udziału w rynku. Długość linii kolejowych we Francji wynosi 29 901 km, z których ok. 2800 km (9,4 %) to dedykowane linie dużych prędkości (fr. *Lignes à Grande Vitesse* – LGV)¹⁹.

Ważnym czynnikiem sprzyjającym rozwojowi kolei dużych prędkości jest jej wpływ na konkurencyjność kraju oraz obsługiwanych regionów. Rozwój szybkiej kolei pasażerskiej może stać się motorem napędowym gospodarki, co doskonale ilustruje przykład Francji. Budowa nowych linii kolejowych oraz modernizacja istniejących tworzy miejsca pracy dla dziesiątek tysięcy osób, a kolejne osiągnięcia technologiczne przyczyniają się do postępu technicznego i otwierają nowe możliwości rozwoju w zakresie międzynarodowej wymiany²⁰. Może to wskazywać na dążenie Francji do utrzymania pozycji lidera technologicznego w Europie (dorównując azjatyckim krajom) w zakresie osiąganym prędkości. TGV wielokrotnie biło światowy rekord prędkości pociągów, wynoszący nawet ok. 575 km/h²¹.

Zachęcone francuskimi i japońskimi sukcesami, kilka kolejnych krajów europejskich zaczęło szukać możliwości stworzenia nowej generacji konkurencyjnych dalekobieżnych i średniodystansowych usług kolejowych dużych prędkości dla pasażerów, przez rozwijanie własnej technologii lub jej importowanie. Włochy i Niemcy w 1988 r., Hiszpania w 1992 r., Belgia w 1997 r., Wielka Brytania w 2003 r. i Holandia w 2009 r. dołączyły do klubu krajów oferujących usługi kolei dużych prędkości w Europie. W międzyczasie podobne inwestycje pojawiły się w innych krajach i regionach, takich jak Chiny w 2003 r., Korea Południowa w 2004 r., Tajwan w 2007 r. i Turcja w 2009 r. Idąc za przykładem Chin, wiele nowych szybkich systemów jest obecnie opracowywanych, budowanych lub dopiero rozpoczynanych (Maroko, Arabia Saudyjska, USA itd.), co dowodzi, że szybkie koleje mogą funkcjonować na całym świecie, bez względu na położenie

17 High Speed Rail Alliance (2025), *High-Speed Rail Helps Reduce Carbon Emissions*, <https://www.hsrail.org/blog/how-will-hsr-reduce-carbon/> (dostęp: 25.01.2025).

18 A. Pomykała (2011), *Kolej dużych prędkości we Francji – korzyści i plany dalszego rozwoju*, „TTS – Technika Transportu Szybnowego”, s. 42–43.

19 International Union of Railways (UIC) (2023), *General definitions of high-speed*. *International Union of Railways (UIC)*, <https://uic.org/passenger/highspeed/> (dostęp: 20.08.2025).

20 K. Wojewódzka-Król (2011), *Koleje dużych prędkości w europejskiej polityce transportowej*, „Problemy kolejnictwa”, nr 153, s. 206.

21 D. Y. Levin (2021), *Optimising train speed*, „World”, nr 19 (6), s. 199–216.

geograficzne, demografię, klimat, kontekst ekonomiczny i polityczny oraz kulturę danego kraju²².

Chiny, gdzie rozwój koncepcji infrastruktury kolei dużych prędkości rozpoczął się w latach 90. XX w., stały się światowym liderem. Kluczowym momentem w rozwoju kolei dużych prędkości było przyjęcie w 2004 r. średnio- i długoterminowego planu kolejowego. Spowodowane było to dynamicznym wzrostem liczby pasażerów oraz ograniczoną konkurencyjnością pociągów konwencjonalnych wobec transportu drogowego i lotniczego. Plan ten zakładał znaczące rozbudowanie infrastruktury kolejowej do 2020 r., w tym budowę rozległej sieci linii dużych prędkości, tworzącej efektywne połączenia między głównymi ośrodkami miejskimi. Po uruchomieniu 120-kilometrowej linii dużych prędkości z Pekinu do Tianjin w sierpniu 2008 r., Chiny zmieniły skalę i przeszły na znacznie szerszą strategię: wdrożyły ponad 20 000 km nowych linii dużych prędkości i nabyły ponad 1200 składów pociągów, a ostatecznie objęły pozycję światowego lidera w dziedzinie kolei dużych prędkości. Analiza projektów kolejowych wspieranych przez Bank Światowy wykazała, że w Chinach koszty budowy linii kolejowej dużej prędkości stanowią ok. 82% całkowitych kosztów inwestycji. Dla porównania, w Europie szacuje się, że koszt ten wynosi od 25 do 39 milionów dolarów za km. Chińczykom udało się osiągnąć znacznie niższe koszty jednostkowe, które wynoszą ok. 17–21 milionów dolarów za km, nawet przy liniach z dużą liczbą mostów i tuneli. Różnica ta wynika z zastosowania bardziej efektywnych technologii i rozwiązań.

Od 2003 r., kiedy Chiny uruchomiły swoją pierwszą linię kolei dużych prędkości z Qinhuangdao do Shenyang (obecnie część Kolei Pekin – Harbin), ich sieć kolei dużych prędkości szybko się rozwija. Obecnie, w 2025 r., Chiny mają najdłuższą sieć HSR na świecie, liczącą ponad 64 tysiące km. Rząd centralny Chin uznał finansowanie nowej infrastruktury transportowej za skuteczny sposób promowania zrównoważonego wzrostu gospodarczego, a HSR jest jedną z kluczowych inwestycji. Tylko w 2020 r. wartość chińskich inwestycji w międzymiastowe HSR i tranzyt kolejowy szacowano na 800 miliardów juanów, co oznacza dodanie do eksploatacji około 2520 kilometrów nowych linii HSR²³.

Chiny zrewolucjonizowały światowy rynek kolei dużych prędkości, budując w ciągu dekady sieć o długości 25 000 km. To osiągnięcie jest tym bardziej imponujące, że kraj ten dokonał tego, a jeszcze do niedawna był państwem o stosunkowo niskim dochodzie. Aby transport kolejowy dużych prędkości był konkurencyjny, musi być wygodny dla pasażerów. To oznacza dobre połączenie z miastami. W Chinach często stacje KDP znajdują się poza centrami, co wydłuża czas podróży, ale zachęca również do rozbudowy miejskiej wokół stacji. Integracja z miejskim transportem publicznym rozwiązałaby ten problem i przyciągnęłaby więcej pasażerów.

22 International Union of Railways (2018), *High-speed rail. Fast track to sustainable mobility*, https://www.uic.org/com/IMG/pdf/uic_high_speed_brochure.pdf (dostęp: 25.01.2025).

23 W. Zhang (2025), *Length of express railways in China 2008–2024*, Statista, <https://www.statista.com/statistics/1120063/china-length-of-high-speed-rail-operation-network/> (dostęp: 20.03.2025).

Dodatkowo, rozwój obszarów wokół stacji przyniesie korzyści gospodarcze dla lokalnych społeczności. Inwestycje w budowę dworców kolejowych to inwestycje w przyszłość. Zrównoważony rozwój oznacza budowanie obiektów, które będą służyć przyszłym pokoleniom. Dworce powinny być projektowane z myślą o długofalowych korzyściach, takich jak ograniczenie emisji CO₂, zmniejszenie zużycia wody i energii oraz poprawa jakości życia mieszkańców²⁴.

Do końca 2024 r. Chinom udało się wybudować łącznie ok. 48 tys. km linii kolei dużych prędkości, które w porównaniu ze 162 tys. km wszystkich użytkowanych linii kolejowych, stanowią prawie 30% infrastruktury kolejowej. Tylko w 2024 r. oddano do użytku w Chinach 3 113 km nowych linii kolejowych, z których aż 2 457 km (79 %) było przeznaczonych dla pociągów dużych prędkości²⁵.

Warte uwagi są postępy w tej dziedzinie w Turcji, w której system kolei dużych prędkości rozwija się w błyskawicznym tempie, będąc jednym z najdynamiczniejszych na świecie. Od uruchomienia pierwszego odcinka między Ankarą a Eskişehir w 2009 r., sieć ta znacząco się rozrosła. Obecnie długość eksploatowanych linii przekracza 724 km, a kolejne kilometry są w trakcie budowy lub planowania²⁶. Rozwój kolei dużych prędkości w Turcji, kraju o dynamicznie rozwijającej się gospodarce, ale wciąż średnim poziomie zamożności, jest zjawiskiem niezwykle interesującym. Warto przyjrzeć się bliżej czynnikom, które zarówno wspierają, jak i hamują ten proces, aby lepiej zrozumieć specyfikę tego przedsięwzięcia. Historia inflacji w Turcji to obraz cyklicznych wzrostów i spadków. Po okresie hiperinflacji w latach 90. krajowi udało się osiągnąć względną stabilność cenową. Jednak w ostatniej dekadzie inflacja ponownie przyspieszyła, osiągając poziomy, które przypominają kryzys z przeszłości. W 2004 r. utrzymywała się na poziomie pomiędzy 6,3% a 10,4%, w 2016 r. inflacja wyniosła 7,8%, w 2017 r. wzrosła i wyniosła 11,1%, w 2018 r. 16,3%, w 2019 r. spadła do 15,2%, w 2020 r. do 12,3%, w 2021 r. wzrosła do 19,6%, natomiast w 2022 r. aż do 72,3%, a w 2023 r. spadła o 18,4% i wyniosła 53,9% (dane Banku Światowego)²⁷. Jednym z czynników hamujących rozwój kolei dużych prędkości są utrwalone nawyki komunikacyjne mieszkańców, preferujących indywidualny transport samochodowy. Rozwinięta sieć drogowa oraz powszechna dostępność autobusów i minibusów na krótkich i średnich dystansach dodatkowo wzmocniają te tendencje²⁸. Turcja realizuje ambitny plan rozwoju transportu kolejowego, który ma na celu znaczącą poprawę efektywności

24 J. Poliński (2021), *Koleje dużych prędkości w Chinach – stan aktualny i perspektywy rozwoju*, „Prace Instytutu Kolejnictwa”, nr 168, s. 21–33.

25 Global Times (2025), *China's railway system constantly upgraded, with high-speed rail mileage hitting 48,000 km at the end of 2024*, <https://www.globaltimes.cn/page/202501/1326135.shtml> (dostęp: 5.01.2025).

26 A. Massel (2018), *Rozwój kolei dużych prędkości w warunkach krajów rozwijających się – przypadek Turcji*, „TTS – Technika Transportu Szybnowego”, nr 6, s. 26.

27 World Bank, *Inflation, consumer prices (annual %) – Turkey (2025)*, <https://data.worldbank.org/indicator/FP.CPI.TOTL.ZG?locations=TR> (dostęp: 20.08.2025).

28 A. Massel (2018), *Rozwój kolei dużych prędkości...*, s. 34.

logistycznej i ograniczenie negatywnego wpływu transportu na środowisko. Do 2053 r. planuje się podwoić długość sieci kolejowej, osiągając 30 000 kilometrów. Dzięki temu udział kolei w transporcie pasażerskim wzrośnie z niecałego 1% do 6%, a w transporcie towarowym z 5% do 22%, przy planowanym wolumenie 448 milionów ton rocznie. Tak znacząca rozbudowa sieci kolejowej pozwoli zmniejszyć emisję CO₂ o 31 miliardów USD²⁹.

Podsumowanie

Systemy transportowe przynoszą społeczeństwu ogromne korzyści, zapewniają dostęp i mobilność, które są niezbędne dla współczesnych społeczeństw, poprawy jakości życia i wzrostu gospodarczego. Jednak działalność transportowa ma również wiele niepożądanych kosztów zewnętrznych, takich jak emisja CO₂, kongestia, wypadki, zajęcie gruntów i wiele innych. Jednocześnie sektor transportu musi sprostać wielu wyzwaniom, takim jak: rozwój demograficzny, urbanizacja i nieodród zasobów naturalnych, a także wzrost cen ropy naftowej i energii. Tymczasem wzrost popytu na podróże może prowadzić do zatłoczenia portów lotniczych, opóźnionych lotów i większej kongestii w transporcie drogowym. Powyższe wyzwania skłaniają gospodarki do poszukiwania bardziej wydajnych i zrównoważonych rozwiązań. Transport kolejowy, a w szczególności transport kolejowy dużych prędkości (HSR), wpisuje się w zieloną transformację i przyczynia się do zrównoważonego rozwoju mobilności, odpowiadając na wyzwania współczesnego świata³⁰. Rozwój dedykowanej infrastruktury kolei dużych prędkości pozwala również zwolnić przepustowość dla konwencjonalnego transportu kolejowego towarów, przyczyniając się do rozwoju intermodalności w logistyce.

Transport kolejowy dużych prędkości, okazał się bardzo elastycznym i atrakcyjnym systemem, który można rozwijać w różnych okolicznościach i kulturach, na wielu kontynentach. Jest to wynik kilku głównych i bardzo ważnych cech oferowanych klientom i społeczeństwu: bezpieczeństwa, niezawodności, prędkości, przepustowości i zrównoważonego rozwoju. Sieć dużych prędkości rozpoczęła swój rozwój w 1964 r. w Japonii. Jej rozbudowa, napędzana głównie przez Japonię, Francję, Hiszpanię, Włochy i Niemcy, była relatywnie powolna do 2000 r. Dopiero w 2008 r., dzięki dużym inwestycjom Chin, skala całej sieci zmieniła wymiar. Obecnie ponad połowa wszystkich linii dużych prędkości znajduje się w Azji. Wartość globalnego rynku kolei dużych prędkości w 2024 r. szacowano na 53,68 mld USD i przewiduje się średnioroczny wzrost na poziomie 6,35%, podczas najbliższej dekady. Na rynek będą wpływały rosnąca urbanizacja, inwestycje rządowe i rosnący popyt na podróże. W rezultacie, transport kolejowy dużych

29 Polsko-Turecka Izba Gospodarcza, *Kolej wielkiej prędkości*, <https://www.ptcoc.eu/pl/informacje-z-turcji/kolej-wielkiej-predkosci> (dostęp: 26.12.2024).

30 UIC (2012), *High speed rail and sustainability*, s. 70, <https://www.uic.org/passenger/highspeed/article/high-speed-library> (dostęp: 14.08.2025).

prędkości jest i będzie szybko rozwijającym się, nowoczesnym środkiem transportu, często określanym jako „środek transportu przyszłości”.

Bibliografia

- Cavallaro F., Bruzzone F., Nocera S. (2023), *Effects of high-speed rail on regional accessibility*, „Transportation”, nr 50 (5).
- Central Japan Railway Company (2025), *About the Shinkansen*, https://global.jr-central.co.jp/en/company/about_shinkansen/ (dostęp: 20.01.2025).
- Dyr T., Ziółkowska K. (2015), *Koszty i korzyści systemu kolei dużych prędkości*, „TTS Technika Transportu Szynowego”, nr 4.
- Fajczak-Kowalska A. (2012), *Zrównoważony rozwój transportu i jego implikacje dla kolejnictwa*, „Studia Prawno-Ekonomiczne”, nr 85.
- Global Times (2025), *China's railway system constantly upgraded, with high-speed rail mileage hitting 48,000 km at the end of 2024*, <https://www.globaltimes.cn/page/202501/1326135.shtml> (dostęp: 5.01.2025).
- High Speed Rail Alliance (2025), *High-Speed Rail Helps Reduce Carbon Emissions*, <https://www.hsrail.org/blog/how-will-hsr-reduce-carbon/> (dostęp: 25.01.2025).
- International Union of Railways (2018), *High-speed rail. Fast track to sustainable mobility*, https://www.uic.org/com/IMG/pdf/uic_high_speed_brochure.pdf (dostęp: 25.01.2025).
- International Union of Railways (UIC) (2012), *High speed rail and sustainability*, <https://www.uic.org/passenger/highspeed/article/high-speed-library> (dostęp: 14.08.2025).
- International Union of Railways (UIC) (2023), *General definitions of high-speed. International Union of Railways (UIC)*, <https://uic.org/passenger/highspeed/> (dostęp: 20.08.2025).
- Jiang C., Wan Y., Yang H., Zhang A. (2021), *Impacts of high-speed rail projects on CO₂ emissions due to modal interactions: A review*, „Transportation Research Part D: Transport and Environment”, nr 100.
- Levin D. Y. (2021), *Optimising train speed*, „World”, nr 19 (6).
- Massel A. (2018), *Rozwój kolei dużych prędkości w warunkach krajów rozwijających się – przypadek Turcji*, „TTS Technika Transportu Szynowego”, nr 6.
- Mindur L., Zamiar Z., Mindur M. (2024), *High-speed trains in Japan in the years 2002–2020*, „Combustion Engines”, nr 199 (4).
- Nakanishi, H., Kurauchi, F. (2021), *Japan's linear megalopolis: Shinkansen high-speed rail as the spine of a 60-year mega-region evolution*, M. Neuman, & W. Zonneveld (red.), *The Routledge Handbook of Regional Design*, Routledge.
- Nowak F., Koziół P. (2021), *Próba oceny konkurencyjności kolei dużych prędkości na podstawie wybranych kryteriów*, „Zeszyty Naukowo-Techniczne Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Komunikacji w Krakowie”, nr 2 (123).
- Panuccio P. (2024), *State of the art of sustainable development of railway nodes: the High Speed Rail (HSR)*, [w:] *International Conference on Computational Science and Its Applications*, Springer Nature Switzerland, Cham.

- Pisarek R. (2014), *The importance of passenger air transport and high-speed rail for regional development*, „Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu”, nr 334.
- Poliński J. (2021), *Koleje dużych prędkości w Chinach – stan aktualny i perspektywy rozwoju*, „Prace Instytutu Kolejnictwa”, nr 168.
- Polsko-Turecka Izba Gospodarcza (2024), *Kolej wielkiej prędkości*, <https://www.ptcoc.eu/pl/informacje-z-turcji/kolej-wielkiej-predkosci> (dostęp: 26.12.2024).
- Pomykała A. (2011), *Kolej dużych prędkości we Francji – korzyści i plany dalszego rozwoju*, „TTS – Technika Transportu Szynowego”, nr 12.
- Rabe M. (2019), *Zrównoważony rozwój transportu kolejowego w Polsce*, „Problemy Transportu i Logistyki”, nr 2 (46), <https://wnus.usz.edu.pl/ptil/pl/issue/992/article/16057/> (dostęp: 14.08.2025).
- Rungskunroch P., Jack A., Kaewunruen S. (2021), *Socioeconomic benefits of the Shinkansen network*, „Infrastructures”, nr 6 (5).
- Russo F., Sgro D., Musolino G. (2023), *Sustainable development of railway corridors: methods and models for high speed rail (HSR) Demand Analysis*, [w:] O. Gervasi i in. (red.), *Computational Science and Its Applications – ICCSA 2023 Workshops: Athens, Greece, July 3–6, 2023, Proceedings, Part VII*, Springer Nature Switzerland, Cham.
- Tanaka K. (2023), *Impacts of the opening of the maglev railway on daily accessibility in Japan: A comparative analysis with that of the Shinkansen*, „Journal of Transport Geography”, nr 106.
- Towpik K. (2010), *Linie kolejowe dużych prędkości*, „Problemy Kolejnictwa”, nr 151.
- Wojewódzka-Król K. (2011), *Koleje dużych prędkości w europejskiej polityce transportowej*, „Problemy Kolejnictwa”, nr 153.
- World Bank, *Inflation, consumer prices (annual %) – Turkey (2025)*, <https://data.worldbank.org/indicator/FP.CPI.TOTL.ZG?locations=TR> (dostęp: 20.08.2025).
- Yamanouchi S. (2024), *Race for Speed in Europe. In If there were no Shinkansen: High-speed rail experience from its birth to today in Japan*, Springer Nature Singapore, Singapore.
- Zhang W. (2025), *Length of express railways in China 2008–2024*, Statista, <https://www.statista.com/statistics/1120063/china-length-of-high-speed-rail-operation-network/> (dostęp: 20.03.2025).