

Konrad KRZYSZTOSZEK, Sara HALIŃSKA, Dariusz PODSIADŁY

## PRZEGLĄD NOWYCH POŁĄCZEŃ KDP W WYBRANYCH KRAJACH EUROPY – CZ.2. - WŁOCHY

*W artykule omówione zostały charakterystyki istniejących i budowanych bądź planowanych linii kolei dużych prędkości i połączenia kolejowe w Italii, ukazując ich znaczenie w przewozach pasażerskich. Wśród nich są zmodernizowane i nowo powstałe linie na głównych trasach przewozowych o dużych potokach podróży.*

### WSTĘP

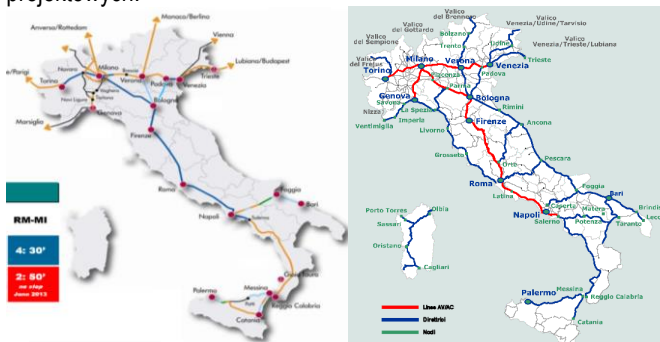
Powstawanie nowych połączeń KDP ma istotne znaczenie dla rozwoju gospodarki. Skrócenie czasów przejazdu między głównymi aglomeracjami miejskimi, czy też między regionami, pozwala na zachowanie spójności administracyjnej i gospodarczej danego państwa. Dodatkowo zwiększają mobilność społeczeństwa, podnosząc tym samym atrakcyjność inwestycyjną i gospodarczo-społeczną regionów. Rozwój KDP obniża koszty zewnętrzne transportu, które są związane m.in. z kosztami emisji zanieczyszczeń i gazów cieplarnianych. Dzięki temu nowe połączenia KDP stają się dużą konkurencją dla pozostałych środków transportu.

### 1. OBECNE LINIE I POŁĄCZENIA KDP

Sieć połączeń KDP we Włoszech jest urozmaicona, składa się z nowo wybudowanych linii przystosowanych do prędkości powyżej 300 km/h i w dużej mierze wielu odcinków linii zmodernizowanych przystosowanych do prowadzenia ruchu pociągów szybkich (bardzo komfortowych) z prędkościami do 250 km/h.

Z uwagi na inne ukształtowanie tego kraju linie dużych prędkości prowadzone są inaczej niż np. we Francji, czy Hiszpanii.

Obecnie zbudowane i eksploatowane linie dużej prędkości we Włoszech tworzące sieć połączeń pociągami AVI są opisane w wielu publikacjach w kraju i za granicą. Dlatego zostaną tu tylko wymienione i krótko zaprezentowane. W dalszej części omówione są bardziej szczegółowo linie będące w budowie lub w trakcie prac projektowych.



**Rys.1.** Sieć połączeń KDP i linie główne we Włoszech (Trenitalia)  
<http://docplayer.net/3626425-The-italian-high-speed-rail-market-initial-feedback-and-results.html>



**Rys.2.** Inni przewoźnicy (operator NTV) - Nuovo Trasporto Viaggiatori  
<http://www.italotreno.it/en>

#### 1.1. Florencja - Rzym

Pierwsza linia KDP we Włoszech i w Europie, będąca głównym ogniwem całej sieci włoskiej - Direttissima Firenze-Roma. Jest częścią sieci kolei dużych prędkości transeuropejskiej, która łączy Berlin i Palermo.

Linia trasy ma głównie prostą ścieżkę, na której nie ma żadnych przejazdów kolejowych i skrzyżowań jednopoziomowych. Oś torów znajduje się cztery metry od siebie. Minimalny promień łuku wynosi 4000 metrów, dzięki czemu pociągi mogą osiągać prędkość operacyjną 250 km/h. Z uwagi na zasilanie linii (3kV DC) większa prędkość jest niemożliwa.

Dzięki powstaniu tej linii czas przejazdu między tymi miastami zmniejszył się o prawie 2:30 h. i wynosi obecnie ok. 1:32 h. Krótki czas jazdy, duża częstotliwość pociągów i komfort jazdy na tej trasie cieszy się ogromnym zainteresowaniem ze strony podróżnych, którzy chętniej wybierają KDP niż transport lotniczy, czy samochodowy.

Station/Stop	Time	Platf./Edge	Travel with	Occupancy	Comments
3 Firenze S. M. N.	dep 18:48		ES		Eurostar Italia 8447 FRECCIAROSSA Direction: Roma Termini GP (P)
Roma Termini	arr 20:20				
Duration: 1:32; runs 16. Feb until 10. Jun 2017 daily					
<a href="#">EcoCalculator</a> <a href="#">Map</a> <a href="#">Calendar</a> <a href="#">Text view</a> <a href="#">Read out</a> <a href="#">Fully accessible connection</a> <a href="#">Price list</a>					
<a href="#">Fare/Buy</a>					
Show intermediate stops					
Station/Stop	Time	Platf./Edge	Travel with	Occupancy	Comments
4 Firenze S. M. N.	dep 19:02		R		Regio 2317 Direction: Roma Termini ZM VL
Roma Termini	arr 22:54				
Duration: 3:52; runs 16. Feb until 10. Jun 2017 daily					
<a href="#">EcoCalculator</a> <a href="#">Map</a> <a href="#">Calendar</a> <a href="#">Text view</a> <a href="#">Read out</a> <a href="#">Fully accessible connection</a> <a href="#">Price list</a>					
<a href="#">Fare/Buy</a>					
Show intermediate stops					

Rys. 3. Przykładowy rozkład jazdy i czasy przejazdu pociągu AVI i regionalnego wg. [www.sbb.ch](http://www.sbb.ch)

## 1.2. Rzym – Neapol

Linia Rzym – Neapol została ostatecznie otwarta w 2009 roku. Trasa zaczyna się na stacji Roma Termini, a kończy w Napoli Centrale i stanowi podstawowe połączenie północnych regionów Włoch z Kalabrią i dalej na Sycylię.

Budowa linii rozpoczęła się w roku 1994. Jednakże dopiero w latach 2004 i 2005 przeprowadzono serię testów, które miały pomóc w uzyskaniu zgody na odbywanie regularnych połączeń z prędkością do 300 km/h. Podczas tych testów włoski pociąg serii ETR 500 osiągnął prędkość 347 km/h. Prędkości te były możliwe dzięki zastosowaniu systemu elektryfikacji linii 25 kV AC, zamiast tradycyjnego systemu 3 kV DC oraz zainstalowaniu system bezpieczeństwa ETCS.

Budowa linii była podzielona na dwa odcinki. Pierwsze 193 km linii prowadzące do Gricignano di Aversa oddano do eksploatacji w 2005 roku. Stacja początkowa znajduje się 4.5 km od Roma Termini w Roma Prenestina, a koniec odcinka jest w Gricignano di Aversa, gdzie następnie łączy się z linią Formia, prowadzącą do Napoli Centrale. W pobliżu Anagni łączy się z historyczną linią Cassino i Caserta.

Pozostałe 25 km od Gricignano do Neapolu otworzono w 2009 roku. Koniec linii jest na nowo wybudowanej stacji Napoli Afragola, która dalej łączy się z linią Circumvesuviana.

Ważniejsze parametry techniczne linii: to minimalny promień łuku 5500 metrów i rozstaw torów pięć metrów. Najdłuższy tunel na tej linii przechodzi przez wzgórze Alban i wynosi 6,725 metrów.

Czas przejazdu po uruchomieniu KDP na tej trasie, zmalał o ponad 1:30h w porównaniu do pociągów regionalnych. Czas podróży między Rzymem a Neapolem wynosi obecnie 1:07 h.

## 1.3. Turyn – Mediolan

Linia kolei dużych prędkości łącząca Turyn i Mediolan, oddana do eksploatacji w 2009 roku. Jest ona częścią Korytarza 5 sieci kolei dużych prędkości transeuropejskiej łączącej Lizbonę i Kijów.

Trasa liczy 125 km i przechodzi przez 41 gmin, w tym odcinek 98 km w Piemontie, a 27 km w Lombardii. Dzięki ukształtowaniu geograficznemu pozwoliło to na budowę trakcji na poziomie gruntu w 80% - około 100 km natomiast 20 kilometrów trasy biegnie na wiaduktach i prawie 5 km w tunelu. Ważnym elementem tej linii jest wiadukt Santhià mający 3,8 km długości i 600-metrowy tunel Pregonna Milanese.

Połączenie to umożliwiło skrócenie czasu podróży poniżej 1 godziny, w komfortowych warunkach, jakie zapewniają pociągi Frecciarossa.

## 1.4. Mediolan – Bologna

Jest to 214 kilometrowa linia KDP, która biegnie równolegle do historycznej trasy kolejowej północ-południe, wzdłuż starożytnej Roman Road, na Via Aemilia.

Linia zaczyna się w Milano Centrale, a kończy na stacji Bologna Centrale. Przez 182 km biegnie wzdłuż autostrady A1, w tym 32 km na wiaduktach i 3 km w tunelach. Prędkość konstrukcyjna pozwala na osiąganie prędkości 300 km/h. Na dwóch odcinkach: od stacji Milano Centrale do skrzyżowania Melegnano i od skrzyżowania Castelfranco do stacji Bologna Centrale linia jest zelektryfikowana przy 3 kV DC, a w pozostałej części 25 kV AC 50 Hz.

Dzięki uruchomieniu tego połączenia, czas podróży znacznie się zmniejszył. Obecnie podróż pociągami KDP zajmuje 1:02 h, natomiast tradycyjnymi prawie 3:00 h.

## 1.5. Bologna-Florencja

Trasa o długości około 79 km, z czego 73,8 km to tunele, 3,6 km biegnie na nasypach i 1,1 km na wiaduktach, została oddana do użytku w 2009 roku.

Początek linii znajduje się na dworcu Bologna Centrale, gdzie łączy się z linią Mediolan - Bologna i z linią do Wenecji i Werony. Stacja końcowa znajduje się we Florencji na stacji końcowej Firenze Santa Maria Novella.

Szybkie pociągi Frecciarossa pokonują tę trasę w niecałe 35 minut. Szybciej niż w porównaniu poprzedniego czasu podróży wynoszącego około 59 minut.

## 1.6. Neapol - Salerno

Linia KDP między Neapolem a Salerno (Linea Monte del Vesuvio), o długości 29 km. Oddana do eksploatacji w 2008 roku. Trasa ma ważne zadanie wzmocnić system przewozów kolejowych, zwłaszcza transportu pasażerskiego w regionie Kampania. Zelektryfikowana w systemie 3 kV DC,

Początek trasy zaczyna się na skrzyżowaniu Roma Est. Z tego miejsca pociągi kursujące na linii Rzym – Neapol mogą dalej kontynuować jazdę na południe, aż do węzła Casoria. Trasa biegnie przez miasta: Volla, Pomigliano d'Arco, Sant'Anastasia, Somma Vesuviana, Nola, Ottaviano, San Gennaro Vesuviano, Palma Campania, Poggioreale i Striano.

## 2. KATEGORIE POCIĄGÓW

Sieć połączeń kolei dużych prędkości we Włoszech obsługiwana jest wieloma kategoriami pociągów. Najszybsze i najbardziej komfortowe pociągi o nazwie Frecciarossa (operator Trenitalia) osiągają prędkości 300 km/h. Obsługują je składy ETR 500 i nowe ETR 1000 (Frecciarossa 1000). Sieć oraz ilość połączeń w ciągu doby i osiągnięte czasy przejazdu między poszczególnymi miastami, pokazane są na rys. 4.

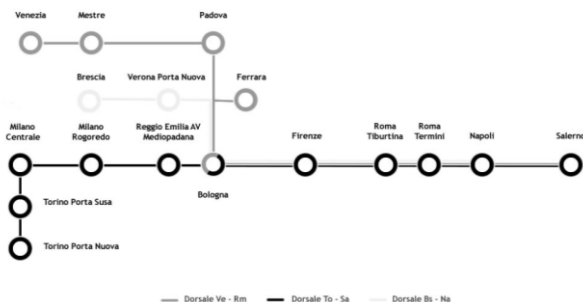


Rys. 4. Sieć połączeń pociągami Frecciarossa (2017) [www.trenitalia.com](http://www.trenitalia.com)

Podobne czasy i równie ten sam komfort jazdy (w kilku klasach) mają pociągi prywatnego przewoźnika NTV (Nuovo Trasporto Viaggiatori) – koleje Italo. Jest to rozwijająca się sieć połączeń we Włoszech. Obecnie obsługują główne linie, nowoczesnymi pociągami AGV.



**Rys. 5.** Pociąg AGV operatora NTV  
<http://www.italotreno.it/en/destinations-timetable>



**Rys. 6.** Sieć połączeń pociągami AGV operatora NTV  
<http://www.italotreno.it>

Niższą klasę pociągów o nazwie Frecciargento, osiągających prędkości do 250 km/h stanowią składy pendolino serii ETR 600 i ETR610. Sieć oraz ilość połączeń w ciągu doby pokazana jest na rys. 7. Czasy jazdy są porównywalne, ale nieco dłuższe.



**Rys. 7.** Sieć połączeń pociągami Frecciargento (2017)  
[www.trenitalia.com](http://www.trenitalia.com)

Kolejną klasę pociągów o nazwie Frecciabianca, osiągających prędkości do 200 km/h stanowią składy tradycyjne, lokomotywa jednokabinowa plus luksusowe wagony typu pullman. Frecciabianca ma najbardziej rozbudowaną sieć połączeń i obsługuje oba wybrzeża Włoch na całej długości. Czasy przejazdu między większymi miastami przedstawione są na rys. 8.



**Rys. 8.** Sieć połączeń pociągami Frecciabianca (2017)  
[www.trenitalia.com](http://www.trenitalia.com)

## 3. NOWE LINIE I POŁĄCZENIA KDP W REALIZACJI I W PLANACH

### 3.1. Genua – Tortona

Jest to projekt linii (Terzo Valico dei Giovi), którego celem jest poprawa połączenia między Genuą a Mediolanem. Jego zadaniem jest także poprawa połączeń kolejowych między zatoką portową Ligurii i północnych portów Morza Tyrreńskiego z liniami kolejowymi w północnej części kraju i środkowej Europy. Dodatkowo ma przekierować ruch towarowy z transportu samochodowego na kolejowy, zapewnić poprawę środowiska i bezpieczeństwa społeczeństwa oraz wygenerować stosowne korzyści.

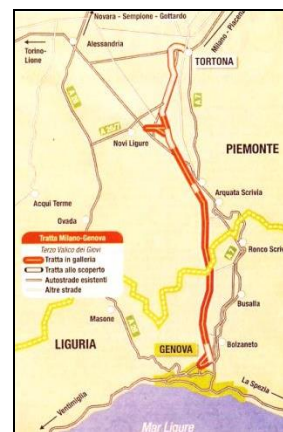
Projekt stanowi część korytarza Ren-Alpine, będącego częścią korytarza transeuropejskiej sieci transportowej TEN-T, która łączy najbardziej zaludnione i wpływowe regiony przemysłowe Europy.

Projekt powstał na zlecenie włoskiej firmy kolejowej Rete Ferroviaria Italiana (RFI), natomiast głównym wykonawcą jest COCIV składające się z włoskich firm: konsorcjum Salini-Impregilo, Condotte i CIV.

Według projektu nowa linia KDP ma mieć 53 km długości, z czego 37 km poprowadzone przez tunele. Przechodzić będzie przez 12 gmin w prowincji Genua i Alessandria oraz regiony Ligurii i Piemont. Południowy odcinek linii będzie miał wzajemne połączenia z Voltri i Bivio Fegino, łączące się w Genui. W części północnej, przy głównym skrzyżowaniu w Novi Ligure, połączy się z już istniejącą linią Genua - Torino w kierunku Turynu i Novara-Simplon. Linia Tortona - Piacenza połączy się z linią w kierunku Milan San Gottardo.

Nowa linia pozwoli pociągom osiągać prędkość 250 km/h. Wyposażona będzie w Europejski System Zarządzania Ruchem Kolejowym – ERTMS, i zelektryfikowana w systemie 25kV AC.

Przewidywany termin oddania trasy do użytku planowany jest na rok 2023.



**Rys. 9.** Plan linii Genua – Tortona  
[\[http://files.spazioweb.it/aruba50534/image/3\\_terzo\\_valico\\_110106.jpg\]](http://files.spazioweb.it/aruba50534/image/3_terzo_valico_110106.jpg)



## 3.2. Mediolan-Werona

Linia Mediolan - Werona to najkrótsze połączenie Turynu z Wenecją o dużym natężeniu ruchu pociągów pasażerskich i ogromnym potoku podróżnych. Nowa linia dostosowana do ruchu pociągów dużych prędkości (KDP) jest już częściowo otwarta, a częściowo jest w budowie. Docelowa jej długości to 165 km. Prowadzi przez 31 gmin w Lombardii i 4 w Veneto, łącząc Mediolan z Weroną. Jest częścią transeuropejskiej sieci kolejowej TEN-T.

W 2014 roku został zakończony i otwarty pierwszy etap budowy, pomiędzy Mediolan Lambrate a Treviglio. W 2016 roku została zakończony drugi etap pomiędzy Treviglio a Brescia. Budowa pozostałej części do Werony jest nadal w toku.

Odcinek pomiędzy Treviglio i Brescia ma długość 39,6 km i jest centralnym fragmentem na całej linii. Zbudowano na nim 4,1 km mostów i 800 m tuneli. Linia jest wyposażona w zasilanie napięciem 25kV AC.

Dalsza część linii zaczyna się od skrzyżowania Brescia Zachodniego, położone niedaleko Castrezzato i biegnie przez miasta na południe od Brescii wzdłuż autostrady A21. W miejscowości Montichiari planowana jest budowa stacji blisko Calcinato, jako węzeł z Brescia East.

Obecnie trwają testy na odcinku Treviglio– Brescia, dopuszczające do eksploatacji z prędkością do 300 km/h. W czasie jazd testowych pociąg ETR 1000 Frecciarossa jest rozpędzany do prędkości 330 km/h. Prowadzone są także testy systemu ETCS poziomu 2.

Po oddaniu linii do eksploatacji czas podróży między tymi miastami zostanie skrócony, tym samym powodując, że kolej stanie się bardzo konkurencyjnym środkiem transportu względem transportu lotniczego i samochodowego.

Station/Stop	Time	Platf./ Edge	Travel with	Occupancy	Comments
Milano Centrale	dep 18:25		R		Regio 2079 Direction: Verona Porta Nuova VL
Verona Porta Nuova	arr 20:15				
Duration: 1:50; runs 19. Feb until 10. Jun 2017 daily Hint: Departure/Arrival replaced by an equivalent station					
<input type="checkbox"/> Ecocalculator <input type="checkbox"/> Map <input type="checkbox"/> Calendar <input type="checkbox"/> Text view <input type="checkbox"/> Read out <input type="checkbox"/> Fully accessible connection <input type="checkbox"/> Price list <input type="checkbox"/> Show intermediate stops <span style="float: right;">Fare/Buy</span>					
Station/Stop	Time	Platf./ Edge	Travel with	Occupancy	Comments
Milano Centrale	dep 18:45		ES		Eurostar Italia 9753 FRECCIAROSSA Direction: Udine GP 12
Verona Porta Nuova	arr 19:58				
Duration: 1:13; runs 19. Feb until 10. Jun 2017 daily Hint: Departure/Arrival replaced by an equivalent station					
<input type="checkbox"/> Ecocalculator <input type="checkbox"/> Map <input type="checkbox"/> Calendar <input type="checkbox"/> Text view <input type="checkbox"/> Read out <input type="checkbox"/> Fully accessible connection <input type="checkbox"/> Price list <input type="checkbox"/> Show intermediate stops <span style="float: right;">Fare/Buy</span>					

Rys. 10. Obecne czasy przejazdu wg. [www.sbb.ch](http://www.sbb.ch)

## PODSUMOWANIE

Coraz większe obciążenie istniejących linii kolei dużych prędkości oraz dynamiczny rozwój gospodarczy aglomeracji miejskich i całych regionów, wymusza zapotrzebowanie na nowe połączenia. Tworzenie sieci połączeń KDP usprawnia przepływ pasażerów,

stając się tym samym czynnikiem konkurencyjnym na rynku transportowym. Poprzez tworzenie nowych połączeń, koleje dużych prędkości stanowią dużą konkurencję dla transportu samochodowego oraz lotniczego pod względem czasu przejazdu, komfortu jazdy i bezpieczeństwa.

Powyższą charakterystykę przedstawiono na przykładzie Italii, posiadającej rozwijającą się sieć kolei dużych prędkości.

## BIBLIOGRAFIA

- Gorlewski B. Kolej dużych prędkości. Uwarunkowania ekonomiczne. Warszawa, Oficyna Wydawnicza SGH, 2012
- Harassek A. Rozwój kolei dużych prędkości w Europie. „Technika Transportu Szynowego” 4/2015, Radom: Instytut Naukowo-Wydawniczy "TTS" Sp. z o.o, 2015
- Graff M. Włoskie linie i pociągi dużych prędkości. „Technika Transportu Szynowego - TTS 1-2/2011”
- Towpik K. Linie dużych prędkości. W: Problemy Kolejnictwa zeszyt 151, 2010
- Halińska S. Nowe połączenia KDP w Europie – Analiza; Praca magisterska; WTIE UTH Radom 2017.
- <http://www.railwaygazette.com>
- <http://www.railway-technology.com>

### Review of a new High-Speed Rail connections in Europe on the example of Italie.

*Increasingly the burden of the existing High-Speed Rail lines and the dynamic economic development of urban agglomerations and entire regions, necessitates the need for new connections. Creating a High-Speed Rail connection network streamlines the flow of passengers, thus becoming a competitive factor in the transport market.*

*By creating new connections, High-Speed Rail is a big competition for road and air transport in terms of travel time, driving comfort and safety.*

*The above analysis is based on the example of Italy.*

Autorzy:

dr inż. **Konrad Krzysztozek** – Uniwersytet Technologiczno-Humanistyczny w Radomiu, Wydział Transportu i Elektrotechniki, [k.krzysztozek@uthrad.pl](mailto:k.krzysztozek@uthrad.pl).

**Sara Halińska** – Uniwersytet Technologiczno-Humanistyczny w Radomiu, Wydział Transportu i Elektrotechniki, dyplomantka 2017

mgr inż. **Dariusz Podsiadły** – Uniwersytet Technologiczno-Humanistyczny w Radomiu, Wydział Transportu i Elektrotechniki, [d.podsiadly@uthrad.pl](mailto:d.podsiadly@uthrad.pl)