

Koleje Dużych Prędkości w Polsce – praktyczne elementy logistyki

1. WPROWADZENIE

Koleje dużych prędkości to najbardziej dynamicznie rozwijający się segment transportu zbiorowego, nie tylko w zaawansowanych technologicznie krajach Europy Zachodniej takich jak Francja, Hiszpania, Niemcy, czy Włochy, ale i w krajach rozwijających się, takich jak choćby Chiny, Turcja, Maroko, Argentyna. Koleje dużych prędkości stanowią ważną alternatywę dla indywidualnego transportu drogowego, który w wielu przypadkach jest na już na granicy swojej zdolności przewozowej, nie zaspokajając potrzeb wynikających z rosnącej mobilności społeczeństwa oraz ograniczeń infrastruktury transportowej.

W krajach średniej wielkości, do których zalicza się również Polska, nie jest możliwe stworzenie sprawnego systemu transportowego bez budowy kolei dużych prędkości. Średnia prędkość podróży nawet przy dobrym systemie dróg wynosi około 80 – 90 km/h, podczas gdy dla istniejących systemów kolei dużych prędkości jest możliwe uzyskanie średnich prędkości podróżowania zbliżonych do 200 km/h i wyższych. Polska, starając się zmniejszyć różnice w rozwoju gospodarczym w stosunku do rozwiniętych krajów Unii Europejskiej, nie może pozostawać w tyle w dziedzinie kolejnictwa – w szczególności, jeżeli chodzi o rozwój linii dużych prędkości. Co więcej, poprawa dostępności komunikacyjnej na terytorium kraju i łatwość przemieszczania się pomiędzy ośrodkami aglomeracyjnymi, stolicami regionów będą czynnikami stymulującymi dalszy rozwój gospodarczy kraju. Nawet bez specjalistycznych analiz, z punktu widzenia przeciętnego obywatela, łatwo daje się zauważyć, że system transportowy Polski staje się coraz mniej wydolny. Oprócz niskiej jakości wielu dróg, w tym łączących ważne ośrodki miejskie i aglomeracje, coraz poważniejszy staje się problem zatłoczenia miast samochodami oraz dużej liczby wypadków drogowych o tragicznych skutkach. Potrzeby transportowe społeczeństwa zaspokajane są coraz mniej efektywnie, coraz bardziej kosztownie, z wysokim poziomem negatywnego oddziaływania na środowisko naturalne. Za budową kolei dużych prędkości w Polsce przemawiają następujące argumenty:

- niewystarczający poziom jakości oferty przewozowej, zwłaszcza, jeżeli chodzi o czas przejazdu,
- potrzeba zbudowania brakującego elementu w istniejącej sieci kolejowej.
- Polska jest zbyt dużym krajem, aby zapewnić dla niej sprawną komunikację między głównymi ośrodkami gospodarczymi i administracyjnymi tylko w oparciu o zmodernizowane linie kolejowe do 160 km/h oraz sieć autostrad,
- sama tylko modernizacja linii jest niewystarczająca, aby miastom leżącym poza wielokątem Warszawa – Kraków – Katowice – Wrocław – Poznań – Warszawa zapewnić dobre połączenia z centrum kraju i innymi regionami,
- konieczne jest usunięcie bariery w postaci braku linii kolejowych o wysokich parametrach technicznych dla organizacji szybkich połączeń kolejowych pomiędzy Polską wschodnią i zachodnią,
- szybkie pociągi na liniach konwencjonalnych ograniczają zdolność przepustową linii dla pociągów towarowych i regionalnych,
- część linii (w szczególności linię E20 Warszawa – Poznań – Kunowice) należy przeznaczyć docelowo na priorytetowy ruch towarowy w osi wschód – zachód.

W celu sprostania współczesnym wymaganiom nowoczesnej gospodarki i społeczeństwa czasy przejazdu powinny być:

- między największymi aglomeracjami w Polsce nie dłuższe niż 2 godziny,
- między stolicą a regionami przygranicznymi 3 - 4 godzin,
- między najbardziej oddalonymi od siebie regionami Polski (wschód – zachód i północ – południe) 5 - 6 godzin.

Spełnienie tych warunków jest możliwe tylko w wyniku budowy nowych linii dużych prędkości na głównych najbardziej obciążonych przewozami kierunkach.

2. REALIZOWANE ZADANIA

Zasadniczym dokumentem będącym podstawą do działań mających na celu budowę linii dużych prędkości w Polsce jest Uchwała Rady Ministrów 276/2008 z dn. 19.12.2008 r. w sprawie przyjęcia strategii ponadregionalnej w sprawie budowy i uruchomienia przewozów kolejami dużych prędkości w Polsce. Określa ona zadania dla realizacji przyjętego celu i wyznacza harmonogram budowy nowej linii Warszawa – Łódź – Poznań/Wrocław i uruchomienia przewozów do 2020 r. Do uchwały zostały załączone dwa dokumenty:

- Program budowy i uruchomienia przewozów kolejami dużych prędkości w Polsce;

¹ Krajowa Sekcja Kolejowa SITK RP.

- b) Prognoza oddziaływania na środowisko do Programu budowy i uruchomienia przewozów kolejami dużych prędkości w Polsce.

W pierwszym etapie dla realizacji uchwały powinny zostać wykonane prace przygotowawcze, w szczególności studium wykonalności. W 2011 r. powinny zostać dostarczone rekomendacje dla ostatecznego wyboru trasy linii oraz sposobu finansowania jej budowy.

Realizacja tego zadania została powierzona PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. przy pomocy specjalnie do tego celu powołanej jednostki organizacyjnej: Centrum Kolei Dużych Prędkości. Zakres prowadzonych obecnie działań jest następujący:

- a) prace przygotowawcze do budowy nowej linii Warszawa – Łódź – Poznań/Wrocław wraz z łącznikami do linii CMK,
- b) modernizacja linii E 65 Południe (CMK) z Warszawy do Katowic i Krakowa i dalej do południowej granicy: I etap – do 200 km/h, II etap – do 300 km/h z rozbudową w kierunku południowym (obecnie studium wykonalności).

Wspomaganie finansowe projektu związanego z pracami przygotowawczymi ma być zapewnione ze środków unijnych.

Ramowy, wynikający z programu rządowego, harmonogram prac związanych z budową linii dużych prędkości: Warszawa – Łódź – Poznań/Wrocław jest przedstawiony w tabeli nr 1.

Tab.1 Ramowy harmonogram prac związanych z budową linii dużych prędkości:
Warszawa – Łódź – Poznań/Wrocław

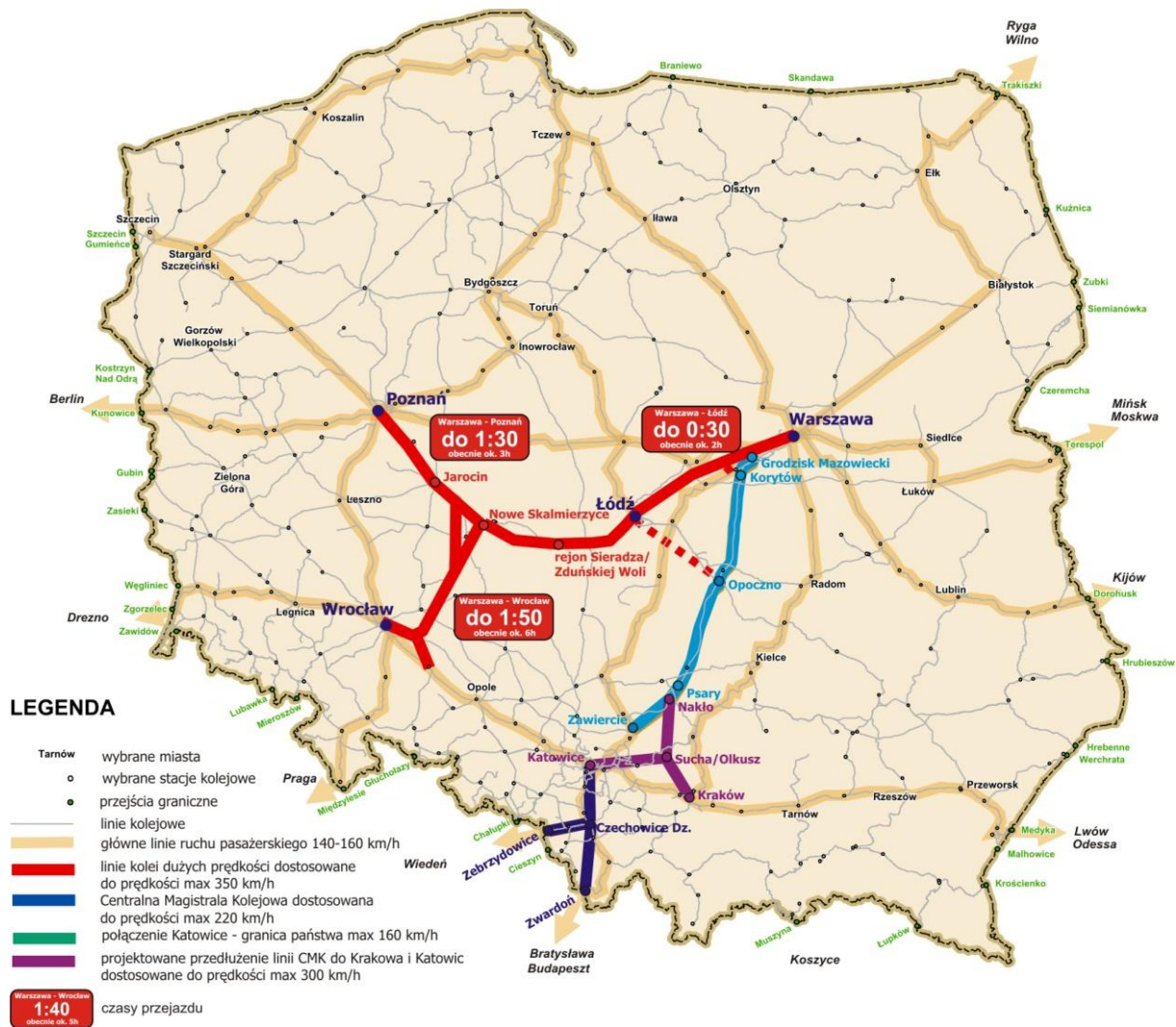
Zadanie	Termin realizacji
Studium wykonalności dla linii Warszawa – Łódź – Poznań / Wrocław	I etap: 2010-2011 II etap: 2011-2012
Studia wykonalności dla przebudowy węzłów kolejowych Warszawa, Poznań, Wrocław, Łódź (z tunelem)	2010-2012
Przygotowanie standardów dla budowy nowej linii	2010-2013
Przygotowanie kadr dla projektowania, budowy i eksploatacji linii	2010-2020
Działania promujące i informacyjne	2010-2020
Budowa linii i uruchomienie przewozów	2014-2020
Modernizacje innych linii i dworców	2010-2020

Do 2020 r. sieć kolei dużych prędkości w Polsce składać się będzie z następujących elementów:

- a) nowa linia Warszawa – Łódź – Poznań/Wrocław,
- b) zmodernizowana do parametrów linii dużej prędkości linia E65 Południe (CMK) z Warszawy do Katowic i Krakowa z możliwymi przedłużeniami do granicy czeskiej i słowackiej (przejścia graniczne w Zebrzydowicach w Zwardoniu).

Linie te objęte zostały studiami, które będą realizowane w latach 2009 – 2012. Studiami zostaną objęte też węzły kolejowe Warszawa, Łódź, Poznań, Wrocław, Katowice, Kraków dla przystosowania ich do obsługi kolei dużych prędkości, także w zakresie infrastruktury dworcowej.

Ramowy układ sieci kolei dużych prędkości jest przedstawiony na mapie (rys. 1). Należy podkreślić, że przebieg nowych linii ma w części charakter orientacyjny, gdyż jest obecnie przedmiotem studiów.



Legenda

- o wybrane stacje kolejowe
- przejścia graniczne
- linie kolejowe
- główne linie ruchu pasażerskiego
- linia "Y" Warszawa-Łódź-Poznań/Wrocław w latach 2014-2020, $V=350$ km/h
- Centralna Magistrala Kolejowa dostosowana do prędkości $V \geq 250$ km/h

Rys. 1. System kolei dużych prędkości w Polsce do 2020 r.

Istotnym elementem przeszłej sieci kolei dużych prędkości będzie włączenie do niej linii CMK, która po modernizacji będzie linią dużej prędkości. Najkrótsze możliwe połączenie tych linii może być zrealizowane poprzez połączenie Opczna i Łodzi (około 80 km). Obecne połączenie Łodzi z Opcznem składa się z odcinków linii o różnych parametrach technicznych. Dostosowanie ich do prędkości 140 km/h a częściowo do 160 km/h jest realne przy relatywnie niskich kosztach. W pracach studialnych analizowana jest także budowa nowej linii pomiędzy tymi miastami. Planowane połączenie poprawi radykalnie warunki podróży pomiędzy południowo – wschodnią Polską a Łodzią i Wielkopolską oraz Pomorzem Zachodnim. Cały system oparty na nowej linii Warszawa – Łódź – Wrocław / Poznań i zmodernizowanej linii CMK Warszawa – Katowice/Kraków objąłby w sposób bezpośredni około 15 mln mieszkańców Polski.

Planowane połączenie linii E 65 Południe z linią dużej prędkości Warszawa – Łódź – Poznań / Wrocław umożliwi utworzenie sieci szybkich połączeń Małopolski (Kraków) i Górnego Śląska z Kujawami (Bydgoszcz, Toruń), Wielkopolską (Poznań) i Pomorzem Zachodnim (Szczecin). Modernizacja lub budowa nowych odcinków z Katowic do południowej granicy umożliwi dogodne połączenie do Pragi, Bratysławy Budapesztu i Wiednia z perspektywą dalszego ich przedłużenia na południe Europy. Analizowana jest modernizacja lub budowa nowych odcinków linii do Krakowa i dalej do granicy z Czechami i Słowacją oraz modernizacja lub budowa nowych odcinków linii do Krakowa. Modernizacja jest analizowana dla opcji od 160 do 200 km/h, natomiast w przypadku opcji budowy nowych linii zakłada

się prędkość maksymalną do 300 km/h. Prace studialne nad przystosowaniem linii do dużych prędkości zostały rozpoczęte w 2009 r. a zakończone zostaną w 2012 r.

3. WYBRANE ASPEKTY TECHNICZNE DLA LINII DUŻYCH PRĘDKOŚCI W POLSCE

We wstępnym Studium CNTK z 2005 r. określono podstawowe parametry techniczne dla nowej linii Warszawa – Łódź – Wrocław / Poznań w oparciu o doświadczenia zagraniczne i obowiązujące specyfikacje techniczne interoperacyjności TSI. Szczegółowe parametry projektowe nowej linii zostaną zdefiniowane na etapie realizacji studium wykonalności oraz w fazie projektowania.

Tor kolejowy

W odniesieniu do toru kolejowego zakłada się spełnienie wymagań właściwych TSI – w tym TSI Infrastruktura. W dniu 2011-03-14 Zarząd PKP PLK S.A. podjął decyzję o wyborze rodzaju nawierzchni na przyszłej linii „Y”. Na torach szlakowych będzie zastosowana nawierzchnia podsypkowa, natomiast w tunelach i w zamkniętych dworcach kolejowych dopuszcza się zastosowanie nawierzchni bezpodsypkowej. Najważniejsze parametry dla nowej linii dużych prędkości zestawiono w tabeli nr 2.

Tab. 2 Najważniejsze parametry dla nowej linii dużych prędkości w Polsce

Parametr	Proponowane wartości
Przechyłka	Wartość zalecana – 160 mm Wartość maksymalna – 180 mm
Przyspieszenie niezrównoważone	Wartość zalecana $a_{dop} = 0,6 \text{ m/s}^2$
Minimalny promień łuku poziomego	Wartość zasadnicza $R = 6\ 000 \text{ m}$ Wartość wyjątkowa $R = 4\ 500 \text{ m}$
Pochylenie podłużne	Wartość zalecana – 6‰ Wartość maksymalna – 35‰
Promienie łuków pionowych	Wartość zasadnicza – 25 000 m Wartość wyjątkowa – 20 000 m
Szerokość międzytorza	4,75 m

System zasilania trakcyjnego

Dla linii, na której prędkość będzie wynosiła powyżej 300 km/h – zgodnie z wymaganiami TSI Energia – przyjęto system zasilania trakcyjnego 2x25kV 50Hz z podstacjami trakcyjnymi zlokalizowanymi, co 40 – 60 km i zasilanymi z wydzielonej linii energetycznej 220/400 kV prądu zmiennego. Pomiędzy podstacjami będą znajdować się kabiny sekcyjne wyposażone w autotransformatory. W zależności od użytych materiałów na przewody trakcyjne, systemie tym wykorzystywana będzie sieć jezdna o przekroju 215 – 270 mm². Parametry sieci trakcyjnej oraz układu jej zasilania powinny umożliwiać jazdę pociągów z maksymalną prędkością do 350 km/h. Linie modernizowane oraz nowobudowane o prędkości do 250 km/h (odcinki przywzłowe) mogą być zasilane napięciem stałym 3 kV, dostarczanym do sieci trakcyjnej o przekroju do około 600 mm² przez podstacje trakcyjne rozmieszczone co 12 – 15 km. Podstacje te powinny być wyposażone w zespoły prostownikowe z jednostopniową transformacją napięcia 110/3 kV. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się pozostawienie istniejących zespołów prostownikowych zasilanych napięciem pierwotnym 15 kV.

System sterowania ruchem kolejowym

Podstawowym wymaganiem w zakresie urządzeń i systemów sterowania jest konieczność wyposażenia linii dużych prędkości w scentralizowane urządzenia poziomu 2 Europejskiego Systemu Sterowania Pociągami (ERTMS/ETCS) stanowiące system kontroli prowadzenia pociągu oparty na transmisji informacji w relacji tor – pojazd. System ERTMS 2 został także wybrany jako docelowy system dla polskiej sieci kolejowej.

Jazda z prędkością powyżej 160 km/h, będzie odbywała się według wskazań urządzeń pokładowych systemu kontroli prowadzenia pociągu.

System kontroli prowadzenia pociągu musi kontrolować prędkość jazdy i zatrzymanie przed sygnałem „Stój” oraz interweniować w razie nieprzeprzekazania ograniczeń prędkości przez maszynistę, aż do wdrożenia hamowania i zatrzymania pociągu włącznie. Na odcinkach, na których prędkość wynosi 300 km/h i więcej, szlaki nie muszą być wyposażone w sygnalizację przytorową (semafory świetlne). Semafory świetlne muszą natomiast osłaniać każdy posterunek ruchu (w tym stacje).

Tabor kolejowy

Przewiduje się, że podstawowym rodzajem taboru eksploatowanym na liniach dużych prędkości w Polsce będą elektryczne zespoły trakcyjne o prędkości maksymalnej rzędu 300 -350 km/h. Pojazdy te, spełniające wymagania HS TSI RST – Tabor zostaną podstawowo wyposażone w aparaturę trakcyjną oraz układy napędowe umożliwiające pracę w systemie zasilania 25 kV 50 Hz oraz systemie zasilania 3 kV prądu stałego. Nie wyklucza się także zastosowania systemu 15 kV 16^{2/3} Hz – z uwagi na perspektywę eksploatacji tych zespołów m. in. na terenie Niemiec. Zapewniające wysoki komfort podróżowania wewnątrz składów dostosowanych do jazdy z prędkościami rzędu 300 km/h jest także odporne na wahania ciśnienia, które mogą występować podczas mijania się pociągów lub w chwili wjazdu do tunelu. Dostępne

systemy zapewniające bezpieczeństwo pasażerów umożliwiają zdalny kontakt z obsługą, a także uniemożliwiają awaryjne zatrzymanie pociągu w tunelu w razie pożaru dając maszyniście możliwość wyjazdu na otwartą przestrzeń. Na rynku dostępne są zespoły trakcyjne piętrowe oraz jednopoziomowe. Szczegółowe wymagania dla taboru zostaną określone na etapie studium wykonalności.

4. PLANY ROZWOJU SIECI KOLEI DUŻYCH PRĘDKOŚCI DO 2050r.

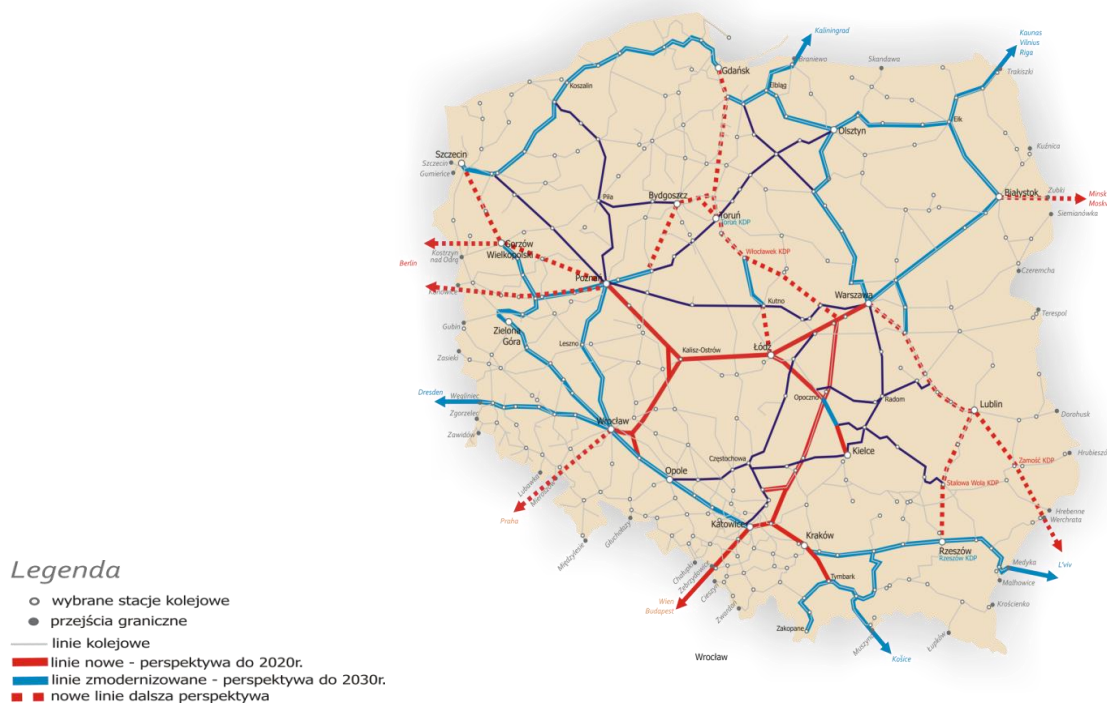
W ostatnim czasie PKP PLK S.A. rozpoczęła analizy możliwości rozwoju sieci kolei dużych prędkości w perspektywie 2040 r. Na podstawie dotychczasowych prac sformułowano następujące założenia stanowiące idee przewodnie na rzecz radykalnej poprawy infrastruktury kolejowej w Polsce:

- nowoczesne społeczeństwo i gospodarka oparta na wiedzy wymaga sprawnego transportu, redukującego do minimum czas podróży,
- spójność państwa i ukierunkowana na rozwój ponadregionalny polityka wymaga zapewnienia środka transportu integrującego Polskę, umożliwiającego poprawę jej konkurencyjności i wyzwalająca efekty synergii polskich miast,
- znaczne publiczne inwestycje w transport drogowy, dotacje dla producentów samochodów przy braku sieci szybkich połączeń kolejowych doprowadzą w perspektywie najpóźniej do 2020 r. do utraty konkurencyjności pasażerskich przewozów międzyregionalnych w Polsce i efekcie do znacznej ich redukcji przy wzroście subwencji na ich podtrzymanie (przykład – Stany Zjednoczone),
- konieczność ograniczenia rosnącego negatywnego oddziaływania transportu drogowego na środowisko,
- zmiana poglądów na rozwój transportu, budowa systemów kolei dużych prędkości stała się obecnie głównym priorytetem w inwestycjach infrastrukturalnych na świecie.

Główne założenia dla rozwoju kolei dużych prędkości w Polsce, jakie przyjęto do analiz są następujące:

- przyjęcie programu rządowego z 2008 r. dotyczącego budowy linii Warszawa – Łódź – Poznań / Wrocław i przystosowania linii E65 Południe (CMK) do parametrów linii dużej prędkości, jako punkt wyjścia i odniesienia.
- dokonanie wewnętrznej integracji zachodniej części Polski (Wrocław – Poznań – Szczecin) i wschodniej części Polski (Białystok – Lublin – Rzeszów) oraz ich połączenie, dzięki liniom dużej prędkości, z centrum kraju.
- usprawnienie przewozów w osi: Gdańsk – Bydgoszcz – Toruń – Łódź – Katowice / Kraków oraz radykalne skrócenie czasu przejazdu z Pomorza Gdańskiego do środkowej i południowej Polski,
- usprawnienie połączeń pasażerskich w korytarzu południowym (Zgorzelec – Legnica / Zielona Góra – Wrocław – Katowice – Kraków – Rzeszów – Przemyśl),
- włączenie Zagłębia Staropolskiego (region kielecki) do sieci dużych prędkości,
- włączenie polskiej sieci kolei dużych prędkości do sieci transeuropejskiej.

Na podstawie powyższych założeń opracowano mapę obrazującą perspektywiczne zamierzenia dotyczące rozwoju linii dużych prędkości w Polsce do roku 2050.



Rys.2 Proponowana sieć kolei dużych prędkości w Polsce do roku 2050 (ostateczny, szczegółowy przebieg linii będzie wynikał ze studiów i analiz)

Główne cele eksploatacyjne, jakie przyjęto dla przyszłego systemu kolei dużych prędkości w Polsce to:

- a) skrócenie czasu przejazdu pomiędzy największymi centralnymi aglomeracjami w Polsce do mniej niż 2 godzin,
- b) radykalne skrócenie czasu przejazdu z centrum Polski do regionów przygranicznych do około 3 godzin,
- c) skrócenie czasów przejazdów z Polski zachodniej do wschodniej i z północnej do południowej do 5 – 6 godzin,
- d) zapewnienie 80% mieszkańców Polski dostępu do kolei dużych prędkości przy czasie dojazdu do stacji tych kolei nie dłuższym niż 1 godzina.

Tab. 3 Porównanie czasów przejazdu z Warszawy do wybranych miast, po uruchomieniu połączeń kolejami dużych prędkości – perspektywa 2050.

Relacja	Czas przejazdu KDP (w tym linie zmodernizowane konwencjonalne)
Warszawa -	
– Łódź	0:35 (V=350)
– Poznań	1:35 (V=350)
– Wrocław	1:40 (V=350)
– Kraków	1:30 (V=300)
– Katowice	1:30 (V=300)
– Szczecin	2:45 (V=300)
– Lublin	1:00 (V=300)
– Rzeszów	2:00 (V=300)
– Gdańsk	1:40 (V=350)
– Bydgoszcz	1:30 (V=300)
– Toruń	1:10 (V=350)
– Białystok	1:25 (V=200)
– Kielce	1:25 (V=300/160)

Program budowy linii dużych prędkości będzie realizowany jednocześnie z programem modernizacji i rewitalizacji konwencjonalnej sieci kolejowej, którego założenia określone są w Master planie dla transportu kolejowego do roku 2030. Działania przewidziane w programie budowy linii dużych prędkości oraz w Master Planie będą się wzajemnie uzupełniać w taki sposób, aby powstał w Polsce nowoczesny system transportu kolejowego pasażerów i towarów. Skoordynowana modernizacja konwencjonalnego systemu transportu kolejowego oraz realizacja programu budowy kolei dużych prędkości będą uwzględniać perspektywiczne założenia rządowych planów rozwoju innych gałęzi transportu. Przyczyni się to do unowocześnienia i podniesienia efektywności całego polskiego systemu transportowego zgodnie z założeniami polityki transportowej Unii Europejskiej. Sieć kolei dużych prędkości połączy nowe i zmodernizowane linie w sprawnie zarządzane korytarze transportowe.

5. PLANY ROZWOJU MIĘDZYNARODOWYCH POŁĄCZEŃ DUŻYCH PRĘDKOŚCI

Budowa nowej linii Warszawa Łódź – Wrocław – Poznań oraz modernizacja istniejącej linii CMK Warszawa – Katowice/Kraków powinna doprowadzić do rozwoju międzynarodowych połączeń kolejowych. Główna relacja, która szczególnie zyska na budowie nowej linii Warszawa – Łódź – Wrocław/Poznań to Warszawa – Berlin, dla której będzie możliwe uzyskanie czasu przejazdu około 3 godzin i wytrasowanie atrakcyjnego dla pasażerów pociągu nocnego do miast w zachodnich Niemczech, Belgii czy Holandii. Ponadto możliwe będzie uruchomienie szybkich pociągów z Krakowa do Berlina przez Łódź i Poznań o czasie przejazdu około 4 godzin 20 minut. Połączenia międzynarodowe są przedmiotem porozumienia w ramach Grupy Wyszehradzkiej z 20 kwietnia 2010 r. Ostateczne rozwiązanie przestrzenne zostanie ustalone w toku konsultacji z partnerami zagranicznymi.



Rys.3 Proponowana sieć kolei dużych prędkości w Polsce – połączenia międzynarodowe.

6. BIBLIOGRAFIA

- [1] Program budowy i uruchomienia przewozów kolejami dużych prędkości w Polsce. Ministerstwo Infrastruktury, październik 2008 r.;
- [2] Polityka transportowa państwa na lata 2001-2015. Ministerstwo Transportu i Gospodarki Morskiej, 2001 r.;
- [3] Strategia Rozwoju Transportu na lata 2007-2013. Ministerstwo Infrastruktury, grudzień 2004. www.mi.gov.pl;
- [4] Raczyński J. Program budowy kolei dużych prędkości w Polsce. Konferencja: „90 lat nauczania trakcji elektrycznej w Politechnice Warszawskiej”, Politechnika Warszawska wrzesień 2010 r., materiały konferencyjne;
- [5] OPZ na SW budowy linii dużych prędkości Wrocław / Poznań – Łódź – Warszawa. Posiedzenie inauguracyjne Rady Naukowej Kolei Dużych Prędkości w PKP Polskie Linie Kolejowe S.A., 16 października 2007 r.;
- [6] Materiały własne PKP PLK S.A. – Centrum Kolei Dużych Prędkości;
- [7] Koleje dużych prędkości. PKP PLK S.A. www.plk-sa.pl;
- [8] Gawłowski K. Realizacja programu budowy linii dużych prędkości w Polsce. Konferencja „Nowoczesne technologie i systemy zarządzania w kolejnictwie”, Zakopane grudzień 2010 r., materiały konferencyjne;
- [9] Ciemny Z. – Centrum Kolei Dużych Prędkości „Realizacja programu budowy linii dużych prędkości w Polsce” – Konferencja „Projektowanie, budowa i utrzymanie infrastruktury w transporcie szynowym INFRASZYN 2011 – Zakopane kwiecień 2011r, materiały konferencyjne.