

# **PERSPEKTYWY ROZWOJU KOLEI DUŻYCH PRĘDKOŚCI W WYBRANYCH KRAJACH EUROPY ŚRODKOWO-WSCHODNIEJ**

## **SPIS TREŚCI**

1. Wprowadzenie
2. Identyfikacja stanu istniejącego
3. Kilka słów o historii
4. Charakterystyka kolei DB AG, ÖBB, ČD, PKP
5. Bariery rozwoju kolei dużych prędkości
6. Opis układu sieci
7. Aspekty ekonomiczno-finansowe
8. Podsumowanie

## **STRESZCZENIE**

*Artykuł zawiera: identyfikację stanu istniejącego, historię kolei dużych prędkości w Europie oraz stan rozwoju tych kolei w Niemczech, Austrii, Republice Czeskiej i w Polsce. Przytoczono aspekty ekonomiczno-finansowe, dotyczące przedsięwzięć związanych z kolejami dużych prędkości.*

## **1. WPROWADZENIE**

Rozwój szybkich kolei na zachodzie Europy przyczynił się w znacznym stopniu do rozwoju pasażerskiego transportu kolejowego. Spowodował zmiany w podziale przewozów między poszczególne gałęzie transportu oraz wywołał duże zainteresowanie rządów Unii Europejskiej, ponieważ koleje dużych prędkości stwarzają szansę zmian w niekorzystnym układzie (proporcjach) na pasażerskim rynku transportowym. Rozwój sieci tych kolei ma także strategiczne znaczenie w przyszłej roli tego rodzaju transportu w Europie.

Działania, dzięki którym rozwinięto usługi oferowane przez koleje dużych prędkości oraz osiągnięte sukcesy dały pomyślną odpowiedź na wymagania rynku w zakresie podróży pasażerów na średnie i duże odległości. Po utworzeniu rdzenia takiej sieci w Europie Zachodniej, pole rozważań, jako konsekwencja politycznego i gospodarczego otwarcia, musiało się rozszerzyć na kraje Europy Środkowo-Wschodniej. Kraje te podejmują dyskusje i działania na temat tworzenia spójnej sieci, odpowiadającej potrzebom kontynentu jako całości, w średnim i dalekim horyzoncie czasu.

Podstawowym czynnikiem w rozwoju kolei dużych prędkości jest postęp techniczny w zakresie konstrukcji taboru przewozowego, a także nowych technologii budowy, utrzymania oraz modernizacji infrastruktury. Dzięki temu znacznie skróciły się czasy podróży, a równocześnie podwyższył się komfort podróżowania. Uruchomienie przewozów z dużymi prędkościami wymaga z reguły nowych linii, zaprojektowanych i zrealizowanych specjalnie dla tego rodzaju ruchu, lub modernizacji linii już istniejących.

Z powodu potrzeby rozszerzenia sieci kolei dużych prędkości na kraje Europy Środkowej UIC zleciło w 2001 r. CNTK opracowanie wstępnego studium wykonalności tego zadania. Zakres studium ograniczono do połączeń pomiędzy stolicami krajów uczestniczących w grupie roboczej — „Połączenie europejskiej sieci dużych prędkości Wschód—Zachód”, tj. pomiędzy Berlinem, Wiedniem, Pragą i Warszawą, a także połączeń tych stolic z europejskim systemem dużych prędkości. Studium umożliwiło identyfikację i bliższe określenie istniejących problemów oraz sformułowanie niezbędnych zadań. Trzeba zaznaczyć, że prezentowane w artykule zagadnienia nawiązują do wielu informacji, przytoczonych w omawianym studium, które obecnie — na skutek upływu czasu — mogą być już nieaktualne. Dotyczy to zwłaszcza danych o działalności eksploatacyjnej poszczególnych kolei.

Ważnym dokumentem z zakresu kolejowych przewozów dużych prędkości jest Dyrektywa 96/48/WE. Dotyczy ona interoperacyjności transeuropejskiego systemu. Zgodnie z rozdziałem 3 Decyzji 1692/96/WE, zawierającym wytyczne rozwoju transeuropejskiej sieci transportowej TEN, sieć kolei dużych prędkości obejmuje:

- specjalnie zbudowane linie dużych prędkości przystosowane do prędkości równej lub większej od 250 km/h, wykorzystujące istniejące lub nowe technologie,
- specjalnie zmodernizowane linie dużych prędkości przystosowane do prędkości 200 km/h,
- specjalnie zmodernizowane linie dużych prędkości, które mają specyficzne cechy, wynikające z przeszkód topograficznych lub planowania miejskiego (tam, gdzie prędkość musi być przystosowana dla każdego przypadku).

Do Dyrektywy 96/48/WE zostały opracowane specyfikacje techniczne, które wydano jako decyzje Komisji Europejskiej z dnia 30 maja 2002 r.

## **2. IDENTYFIKACJA STANU ISTNIEJĄCEGO**

Stan kolei w danym kraju jest odbiciem poziomu jego rozwoju gospodarczego. Obecnie istnieje luka techniczna i technologiczna pomiędzy krajami Europy Środkowo-Wschodniej a kolejami pozostałych krajów Unii Europejskiej. Dotychczasowa ocena efektywności funkcjonowania kolei Europy Środkowo-Wschodniej została szczegółowo przedstawiona w raporcie wykonanym dla PHARE. Stwierdzono w nim m.in., że

nakłady inwestycyjne na kolejnictwo w tych krajach są niewystarczające w stosunku do potrzeb, co spowodowało powstanie luki technologicznej, uniemożliwiającej w pełni zaspokojenie rosnących wymagań klientów co do jakości przewozów.

Już w latach 90. powstały międzynarodowe spółki przewozowe, utworzone przez państwowe przedsiębiorstwa kolejowe, których zadaniem było usprawnienie organizacji przewozów międzynarodowych na liniach dużych prędkości. Należą do nich m.in.:

- *Eurostar* — pociągi między Paryżem, Brukselą a Londynem,
- *Thalys* — pociągi między Francją, Belgią, Holandią i Niemcami,
- *Cisalpino* — pociągi między Włochami, Szwajcarią i Niemcami.

Obecnie w Europie funkcjonuje pięć systemów kolei dużych prędkości. Należy do nich zaliczyć systemy:

- 1) francuski — do którego należą TGV, *Eurostar* i *Thalys*, rozszerzony na kraje sąsiednie;
- 2) niemiecki — ICE, zasadniczo ograniczony do terytorium Niemiec, posiadający jednak przedłużenia do Austrii, Holandii i Szwajcarii;
- 3) włoski — ETR /*Pendolino*;
- 4) szwedzki — X2000;
- 5) hiszpański — AVE, będący pochodną TGV.

Poprzez budowę nowych linii dużych prędkości pomiędzy Hiszpanią, Francją, Niemcami, Belgią, Holandią i Włochami, poszczególne systemy zostaną stopniowo powiązane w europejską, interoperacyjną sieć.

Koszt budowy linii dużych prędkości dla  $v = 300$  km/h może dochodzić nawet do 35 mln € za 1 km linii. Zależy on od lokalnych warunków terenowych i parametrów technicznych linii (linia dużych prędkości lub linia z ruchem mieszanym). Głównym zadaniem kolei jest organizowanie podróży bez żadnych utrudnień czy ograniczeń, realizowanych szybko, wygodnie i bezpiecznie.

Ogólną charakterystykę krajów związanych z poszerzeniem sieci dużych prędkości, na podstawie pracy wykonanej dla UIC, przedstawiono w tablicy 1. Krótką charakterystykę systemów kolejowych Niemiec, Republiki Czeskiej, Austrii i Polski przedstawiono w tablicy 2. W tablicy 3 zawarto gęstość geograficzną i demograficzną sieci w krajach europejskich, wybranych do analizy we wstępnym studium wykonalności rozwoju sieci kolei dużych prędkości (Austria, Republika Czeska, Niemcy i Polska).

Tablica 1

Ogólna charakterystyka krajów analizowanych w studium

Kraj	Powierzchnia [km <sup>2</sup> ]	Ludność [mln]	PKB/1 mieszkańca [€]	
			według parytetu siły nabywczej	według cen bieżących
Niemcy	357 000	82 100	28 200	27 248
Republika Czeska	78 900	10 283	6 198	15 150
Austria	83 900	8 177	28 992	28 682
Polska	312 700	38 654	5 050	10 215

Źródło: dane Eurostat z 2001 r.

## Ogólna charakterystyka kolei — uczestników studium

Kraj	Kolej	Przewozy pasażerskie w 2000 r.		Długość linii [tys. km]	Długość linii zelektryfikowanych [tys. km]
		[mln pas.]	[mln pas.-km]		
Niemcy	DB AG	1 712,5	74 387	36 588	19 079
Republika Czeska	ČD	182,5	7 266	9 365	2 843
Austria	ÖBB	182,7	8 206	5 683	3 493
Polska	PKP	219,9	19 706	22 560	11 826

Ź r ó d ł o: Statystyka UIC za 2000 r.

## Gęstość geograficzna i demograficzna sieci kolejowej w poszczególnych krajach

Kraj	Gęstość geograficzna	Gęstość demograficzna
Niemcy	$D_{G_{DB}} = 10,5 \text{ km}/100 \text{ km}^2$	$D_{D_{DB}} = 4,6 \text{ km}/10\ 000 \text{ mieszkańców}$
Republika Czeska	$D_{G_{ČD}} = 11,9 \text{ km}/100 \text{ km}^2$	$D_{D_{ČD}} = 9,1 \text{ km}/10\ 000 \text{ mieszkańców}$
Austria	$D_{G_{ÖBB}} = 6,7 \text{ km}/100 \text{ km}^2$	$D_{D_{ÖBB}} = 6,9 \text{ km}/10\ 000 \text{ mieszkańców}$
Polska	$D_{G_{PKP}} = 7,3 \text{ km}/100 \text{ km}^2$	$D_{D_{PKP}} = 5,9 \text{ km}/10\ 000 \text{ mieszkańców}$

W określeniu stanu istniejącego, w transporcie kolejowym ważną rolę odgrywa analiza aktualnej oferty przewozowej i związanej z nią wielkością potoków podróży oraz potencjalny popyt na ten typ usług. Przewiduje się, że w ciągu najbliższych 10 lat przewozy pasażerów w krajach Unii Europejskiej wzrosną o około 25%. Jednak w odniesieniu do rynku Europy Środkowo-Wschodniej, przewozy pasażerskie mają od wielu lat tendencję spadkową, co jest spowodowane znacznie szybszym rozwojem transportu drogowego.

Według statystyk Unii Europejskiej corocznie oddaje się do użytku około 1000 km nowych autostrad i tylko 120—150 km nowych linii kolejowych (z jednoczesnym zamknięciem ok. 700 km linii). Konieczna jest zatem pełna integracja poszczególnych gałęzi transportu i — oparte na systemowych rozwiązaniach — zwiększanie dotacji finansowych na inwestycje w zakresie infrastruktury, mające na celu uzyskanie właściwego podziału rynku w ruchu krajowym i międzynarodowym. Rozwój kolejnictwa powinien być jednak silnie wspierany przez rządy poszczególnych państw, m.in. ze względu na proekologiczny charakter tej gałęzi transportu. Zakłada się, że wprowadzenie nowych produktów na rynek usług transportu kolejowego odwróci te obecne negatywne tendencje i doprowadzi do systematycznego wzrostu przewozów w krajach pretendujących do Unii Europejskiej, z zachowaniem zasad zdrowej konkurencji między poszczególnymi rodzajami transportu.

Infrastruktura kolejowa w wielu państwach Europy Środkowo-Wschodniej, na głównych międzynarodowych korytarzach transportowych, znajduje się w trakcie stopniowej modernizacji. Modernizacja ta przyczynia się do zwiększenia prędkości jazdy pociągów

z reguły do 160 km/h. Należy podkreślić, że wszystkie linie kolejowe łączące cztery stolice, tj. Wiedeń, Pragę, Warszawę i Berlin, są dwutorowe. Zasadniczo w rozpatrywanych krajach obowiązuje ruch prawostronny, jednak w korytarzu *Wiedeń—Warszawa*, na odcinku *Wiedeń—Bohumin* obowiązuje ruch lewostronny. Są jeszcze inne krótkie odcinki z ruchem lewostronnym. Dotyczy to Austrii i Republiki Czeskiej.

Na uwagę zasługują także różnice w napięciu zasilania sieci trakcyjnej w poszczególnych państwach. Jest to jedna z istotniejszych barier utrudniających płynne pokonywanie granic.

W odniesieniu do rozpatrywanych kolei obowiązują następujące systemy zasilania:

- DB AG — napięcie 15 kV o częstotliwości 16,7 Hz prądu przemiennego,
- ČD — napięcie 3 kV prądu stałego (głównie północna część kraju) i napięcie 25 kV o częstotliwości 50 Hz prądu przemiennego,
- ÖBB — napięcie 15 kV o częstotliwości 16,7 Hz prądu przemiennego,
- PKP — napięcie 3 kV prądu stałego.

Występują także różnice w zakresie systemów radiołączności pociągowej na poszczególnych kolejach objętych studium.

**1. DB AG.** Podstawowa częstotliwość radiołączności pociągowej wynosi 450 MHz (zgodnie z Kartą UIC 751-3). Niezależnie od tej częstotliwości powstały na początku 2000 r. dwa doświadczalne odcinki linii, wyposażone w system GSM-R (Karta UIC 751-4). Odcinki te nie mają dublującej się łączności analogowej. System ten został przyjęty przez EBA (*Eisenbahn Bundesamt*). Docelowo zadaniem kolei DB AG jest wprowadzenie systemu GSM-R na 27 000 km linii i całkowite wyeliminowanie na nich analogowych systemów radiołączności.

**2. ČD.** Około 50% sieci kolejowej ma radiołączność o częstotliwości 450 MHz. Pozostała część linii jest wyposażona w urządzenia o częstotliwości 150 MHz.

**3. ÖBB.** Austriacka radiołączność pociągowa jest oparta głównie na eksploatacji systemu o częstotliwości 450 MHz (zgodnie z Kartą UIC 751-3). System ten obejmuje 60% linii kolejowych Austrii. Podjęto także prace i przewidziano środki finansowe na działania rozwojowe nad wprowadzeniem systemu GSM-R. Przewiduje się, że w 2003 r. powstanie tzw. odcinek pilotażowy. Łącznie planuje się wyposażenie w system GSM-R około 2500 km linii układu podstawowego sieci kolejowej ÖBB (około 50% sieci), w tym wszystkie przejścia graniczne.

**4. PKP.** Polska radiołączność pociągowa oparta jest na systemie o częstotliwości 150 MHz, który nie spełnia wymagań UIC. W najbliższych latach przewiduje się rozpoczęcie wprowadzania systemu GSM-R. W pierwszej kolejności ma być on instalowany na modernizowanych liniach kolejowych sieci AGC.

Pociągi międzynarodowe, w relacjach pomiędzy Warszawą, Berlinem, Pragę i Wiedniem, kursują w tradycyjnych składach wagonów pasażerskich i są prowadzone przez lokomotywy elektryczne. Typowy pociąg ma około 400 miejsc siedzących. Wagony pasażerskie — typu Z1 — są klimatyzowane i dostosowane do prędkości 200 km/h. Typy lokomotyw eksploatowanych w tych relacjach wyszczególniono w tablicy 4. Nie stosuje się lokomotyw trójsystemowych. Dlatego w przypadku pociągów kursujących na linii *Wiedeń—Praga—Berlin*, jest konieczna zmiana lokomotyw na stacjach Breclav, Praga i Bad Schandau.

Koleje Czeskie nie mają lokomotyw dwusystemowych — 25 kV/3 kV, przystosowanych do prędkości 160 km/h. W wyniku tego pociągi *EuroCity* nie mogą osiągać prędkości 160 km/h na zmodernizowanych odcinkach kolei czeskich.

Koleje polskie także nie mają lokomotyw dwusystemowych. Brak jest także elektrycznych zespołów trakcyjnych, przystosowanych do obsługi międzynarodowego ruchu pomiędzy tymi krajami.

Tablica 4

Charakterystyki techniczne wybranych lokomotyw

Kolej	Typ	Prędkość max. [km/h]	Moc [kW]	Zasilanie	Obsługiwane odcinki
ÖBB	1014	160	3500	15 kV AC, 16,7 Hz 25 kV AC, 50 Hz	<i>Wiedeń—Breclav</i>
	1116	230	6400	15 kV AC, 16,7 Hz 25 kV AC, 50 Hz	<i>Wiedeń—Breclav</i>
ČD	362	140	3060	3 kV DC 25 kV AC, 50 Hz	<i>Breclav—Praga</i>
	371	160	3060	3 kV DC 15 kV AC, 16,7 Hz	<i>Praga—Bad Schandau/Drezno</i>
DB	101	200	6000	15 kV AC, 16,7 Hz	<i>Bad Schandau/ /Drezno—Berlin</i>
	180	120	3060	3 kV DC 15 kV AC 16,7 Hz	<i>Berlin—Rzepin</i>
PKP	EP09	160	2920	3 kV DC	<i>Rzepin—Warszawa, Petrovice u Karwine— —Warszawa</i>

### 3. KILKA SŁÓW O HISTORII

Rosnący popyt na usługi kolejowe wymaga wielu działań z zakresu rozwijania nowoczesnej infrastruktury. Aby temu sprostać, w 1994 r. podczas konferencji ministrów transportu na Krecie, określono główne korytarze transportowe, które uściślono podczas następnej konferencji w Helsinkach w 1997 r.

W 1997 r. Komisja Europejska uruchomiła projekt pt. „Ocena potrzeb w zakresie infrastruktury transportowej”. Produktem końcowym był m.in. raport na temat paneuropejskiej sieci TEN, który został przedstawiony, omówiony i zatwierdzony na dorocznym spotkaniu Rady Europy, Parlamentu Europejskiego, Komitetu Gospodarczego i Społecznego oraz Komitetu Regionów. Decyzję ogłoszono w dokumencie COM (2000) 591 z 22.09.2000 r.

W czerwcu 2001 r. przedstawiciele Komisji Europejskiej oraz czterech organizacji: UIC, CER, UNIFE i UITP podpisali porozumienie w sprawie programu standaryzacji kolei europejskich. Porozumienie to otworzyło drogę do opracowania stosownych zmian, które powinny spowodować właściwe działania, mające na celu podwyższenie wydajności i konkurencyjności kolei w stosunku do innych gałęzi transportu. W wyniku tego porozumienia powstało Europejskie Zrzeszenie dla Interoperacyjności Kolei

(AEIF), odpowiedzialne za przygotowanie Technicznych Specyfikacji dla Interoperacyjności (TSI).

W zakresie kolei dużych prędkości opracowano sześć technicznych specyfikacji dla interoperacyjności dotyczącej:

- TSI HS IN — infrastruktury,
- TSI HS EN — energii,
- TSI HS CC — sterowania,
- TSI HS OP — ruchu,
- TSI HS RS — taboru,
- TSI HS MA — utrzymania.

Podczas posiedzenia stałej grupy ds. dużych prędkości w krajach CER (Londyn, 1990 r.), UIC wskazało, że jest konieczne rozszerzenie prac nad siecią dużych prędkości na kraje Europy Środkowo-Wschodniej. Wyniki dwuletniej współpracy zarządów kolejowych doprowadziły do dołączenia odpowiedniego wniosku do projektu „Europejskiej sieci dużych prędkości od Atlantyku po Ural”. Brukselski kongres „EURAILSPEED 92” zaaprobował koncepcję sieci dużych prędkości w Europie Zachodniej i Środkowej.

W trakcie paneuropejskiej konferencji na Krecie ustalono priorytety rozwoju głównych korytarzy transportowych. Określono również priorytety postępowania w tzw. poziomach strategicznych. Przyjęto również wytyczne kierunkowe dla działań zainteresowanych rządów, dotyczące: dostosowania do gospodarki rynkowej, modernizacji technicznej i technologii przewozów (w tym przewozów z dużymi prędkościami).

W końcu lat 90. międzynarodowe organizacje zaczęły skupiać się jednak nie na aspektach technicznych, lecz handlowych, m.in. na: jakości świadczonych usług, czasie przejazdu, możliwościach przepustowych linii i bezpieczeństwie podróży. Stwierdzono wówczas, że bardzo istotny jest wolny dostęp do infrastruktury. Zagadnienie to regulowała Dyrektywa Unii Europejskiej 91/440, która obecnie, na skutek wniesionych zmian i uzupełnień — już jako Dyrektywa 2001/12/EC — wprowadziła oddzielenie infrastruktury od działalności operatorów przewozowych. Wspomniana dyrektywa jest jednym z istotnych elementów strategii rozwoju kolei europejskich, zawartej w „Białej Księdze”.

Sieć dużych prędkości jest przyszłościowym rozwiązaniem pasażerskiego transportu kolejowego w Europie. W 2002 r. ponad 3040 km nowych linii była w eksploatacji, a ponad 1900 kilometrów linii znajdowało się wówczas w trakcie budowy i około 2000 km linii w fazie projektowania. Do 2002 r. zmodernizowano w Europie kilka tysięcy km istniejących linii. Przewiduje się także, że do 2010 r. długość nowych linii dużych prędkości wyniesie 6000 km. Wielkości tej nie należy jednak uważać za ostateczną.

Mając na uwadze włączenie do europejskiej sieci kolei dużych prędkości wybrane linie z Europy Środkowo-Wschodniej, Departament Dużych Prędkości UIC zlecił pracę pt.: „*Modal split study of the passenger traffic in the CEEC*” (zakończoną w 1999 r.), która wykazała, że potoki pasażerskie dla wszystkich rodzajów transportu wzrosną w 2010 roku o 183% w stosunku do 1995 r. W poszczególnych gałęziach transportu średnioroczny wskaźnik wzrostu powinien kształtować się następująco:

- transport indywidualny — 5,3%,
- zbiorowy transport drogowy — 2,1%,
- transport lotniczy — 12,9%,
- transport kolejowy — 2,1%.

Jednocześnie, w porównaniu z 1995 r., udział kolei w przewozach pasażerskich spadł z 24,8% w 1995 r. do 17,4% w 2010 r.

Na wniosek Sekcji Dużych Prędkości UIC powołano grupę w celu rozpoczęcia działań w krajach CEEC. Grupa ta składała się z przedstawicieli kolei: ČD, DB AG, ÖBB, PKP i SNCF (w charakterze obserwatora). Do pierwszych zadań grupy należało:

- określenie i analiza istniejących planów rozwoju kolei w Austrii, Republice Czeskiej, Niemczech i w Polsce,
- znalezienie rozwiązań dotyczących możliwości skrócenia czasów przejazdu pomiędzy stolicami tych krajów, w tym określenie występujących barier i problemów do rozwiązania,
- opracowanie planu rozszerzenia europejskiej sieci dużych prędkości na Polskę i Republikę Czeską.

## 4. CHARAKTERYSTYKA KOLEI DB AG, ÖBB, ČD, PKP

### 4.1. Koleje niemieckie

Według danych z 2001 r. koleje niemieckie mają 1849 km linii wchodzących w skład sieci dużej prędkości; składają się na to nowe linie i linie zmodernizowane. Koleje DB AG eksploatują trzy nowoczesne linie dużej prędkości. Są to linie: *Hanover—Würzburg*, długości 327 km (otwarta w 1991 r.), *Mannheim—Stuttgart*, długości 107 km (otwarta w 1991 r.) oraz *Hanover—Oebisfelde—Berlin Spandau*, długości 152 km (otwarta w 1998 r.). Do tego należy dołączyć 1228 km istniejących linii, które zostały dostosowane do dużych prędkości ( $v = 200$  km/h), w tym odcinek *Hanover—Oebisfelde* o długości 112 km.

Program rozwoju sieci kolejowej linii dużych prędkości został określony w Federalnym Planie Infrastruktury Transportowej (BVWP 92). Plan ten precyzuje politykę inwestycyjną kraju do 2012 r. w zakresie infrastruktury kolejowej i określa niezbędne priorytety.

Ważną inwestycją jest linia *Norymberga—Ingolstadt—Monachium*, która dotyczy budowy całkowicie nowej linii między Norymbergą a Ingolstadt oraz zmodernizowany odcinek między Ingolstadt a Monachium, który oddano w 2006 r. W 2003 r. linie: *Karlsruhe—Offenburg* (200 km/h) oraz *Kolonia—Aachen* (250 km/h) zostały gruntownie przebudowane. Do 2010 r. powinna być także zmodernizowana linia *Berlin—Halle/Lipsk* i linia *Berlin—Drezno* (na niektórych odcinkach) oraz linia *Saarbrücken—Ludwigshafen*.

Wiele linii przeznaczonych do modernizacji, zgodnie z Federalnym Planem Infrastruktury Transportowej, będzie przystosowanych do prędkości  $v = 160$  km/h. Dotyczy to m.in. odcinka *Berlin—Frankfurt n. Odra*.

W ostatnim czasie zweryfikowano i podpisano kilka dokumentów dotyczących połączeń międzynarodowych, są to:

- umowa między kolejami polskimi i niemieckimi, dotycząca linii *Warszawa—Berlin* (traktat między państwami jest w przygotowaniu),



- dwie umowy (między państwami i kolejami) w sprawie korytarza szybkiego ruchu *Berlin—Drezno—Praga—Wiedeń*,
- dwie umowy (między państwami i kolejami) w sprawie połączenia kolejowego *Praga—Cheb—Norymberga*.

#### 4.2. Koleje czeskie

Na czeskich kolejach wykonano wiele ważnych programów, których realizacja zapewni rozwój transportu kolejowego. Programy te przewidują modernizację taboru oraz kolejowych korytarzy transportowych. Linie, na których koleje czeskie prowadzą modernizację dostosowawczą do standardów europejskich, są położone w czterech korytarzach. Należą do nich następujące linie, łączące największe ośrodki Czech z siecią krajów sąsiednich, (tj.: Niemiec, Austrii, Polski i Słowacji):

- Korytarz I: Niemcy—Decin—Praga—Ceska Trebowa—Brno—Breclav—Austria/Słowacja;
- Korytarz II: Austria—Breclav—Prerov—Ostrawa—Petrovice u Karvine—Polska,
- Korytarz III: Niemcy—Cheb/Ceske Kubice—Pilzno—Praga—Ołomuniec—Ostrawa—Polska/Słowacja;
- Korytarz IV: Niemcy—Decin—Praga—Veseli n. Łużycą—Horní Dvorište/Ceskie Valence—Austria.

Realizacja modernizacji Korytarza I dotyczy wymiany 454 km torów, elektryfikacji 79 km linii, modernizacji urządzeń srk oraz modernizacji 59 stacji. Po zakończeniu modernizacji na 41% odcinków linii będzie obowiązywała prędkość 140—160 km/h. Na pozostałych odcinkach nastąpi zwiększenie prędkości jazdy do 100—120 km/h.

W odniesieniu do Korytarza II modernizacja dotyczy 325 km torów i 46 stacji. Po zrealizowaniu prac modernizacyjnych na 48% długości linii będzie możliwa jazda pociągów z prędkością  $v = 160$  km/h; na pozostałej części linii — od 120 do 140 km/h.

Modernizacja Korytarza III i Korytarza IV została zaakceptowana przez stosowne gremia. We wszystkich projektach modernizacji założono dostosowanie linii do prędkości 160 km/h. W planach perspektywicznych, tj. po 2020 r., przewiduje się budowę sieci całkowicie nowych linii dużych prędkości.

Zgodnie z tymi planami sieć powinna obejmować następujące linie:

- *(Drezno) Praga—Brno (Wiedeń)*,
- *(Norymberga) Pilzno—Praga*,
- *Brno—Ostrawa—Granica czesko-polska*.

#### 4.3. Koleje austriackie

W niedalekiej perspektywie około 2300 km austriackiej sieci kolejowej zostanie przystosowanych do standardów linii dużych prędkości. Sieć ta będzie integralną częścią paneuropejskiej sieci TEN.

W 1997 r. koleje austriackie i czeskie uzgodniły modernizację korytarza kolejowego *Wiedeń—Praga*. Linia ta ma być dostosowana do prędkości 160 km/h. Na tej linii planuje się wprowadzenie pociągów z przechylnymi wagonami. W wyniku tego znacznie zmniejszy się czas jazdy pociągów (z 5 godzin przed rozpoczęciem projektu do 3,5 godziny w rozwiązaniu docelowym). Długość tej linii wynosi 400 km.

W maju 1998 r. koleje polskie, czeskie i austriackie podpisały dokument w sprawie modernizacji korytarza *Wiedeń—Ostrava—Katowice—Warszawa*. Zgodnie z tym dokumentem została zwiększona na odcinkach tej linii prędkość do 160 km/h.

Inne projekty kolejowe w Austrii usprawniły lub niebawem usprawnią połączenia ze stolicami innych państw, tj. ze Słowenią (modernizacja linii *Wiedeń—Graz* z tunelem pod przełęczą Semmering) i Włochami (nowa linia *Graz—Klagelfurt*), tunel Brenner o łącznej długości 55 km, a także modernizacja połączeń z Bratysławą i Budapesztem.

#### **4.4. Koleje polskie**

Działania dotyczące kolei dużych prędkości są podejmowane także na kolejach polskich. Polska jest sygnatariuszem większości umów międzynarodowych, dotyczących rozwoju sieci kolejowej dużych prędkości. W ramach sieci TEN zostały zgłoszone przez Polskę linie kolejowe o długości 5529 km. Parametry techniczne linii i zaproponowany kształt kolejowej sieci dużych prędkości określono w „Kierunkowym programie rozwoju linii dużych prędkości w Polsce”, który został opracowany w 1995 r. Zasadniczym projektem tego programu jest modernizacja linii E20 (*Berlin—Kunowice—Warszawa—Terespol—Moskwa*), stanowiącej część II paneuropejskiego korytarza transportowego.

W związku z przewidywanym wzrostem przewozów w tym korytarzu, planuje się również budowę całkowicie nowej linii dużych prędkości: *Warszawa—Łódź—Poznań*(—*Wrocław—Drezno*)—*Berlin*.

Realizuje się także roboty modernizacyjne w paneuropejskim Korytarzu VI, którego polskim fragmentem jest linia E65. Na odcinku od Warszawy do Katowic (odcinek *Grodzisk Maz.—Zawiercie — CMK* o długości 224 km) do 2000 r. wykonano roboty modernizacyjne za kwotę ok. 53,5 mln €, natomiast w latach 2001—2005 za kwotę 234,0 mln €. Na tym odcinku już obecnie prędkość wynosi 160 km/h i ma być wkrótce zwiększona do 250 km/h.

W 2005 r. opracowano w CNTK na zlecenie PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. „Wstępne studium wykonalności linii dużych prędkości *Wrocław/Poznań—Łódź—Warszawa*”. W ramach realizacji tej pracy określono zestaw uporządkowanych wariantów inwestycji, zgodny z przyjętymi scenariuszami. Poszczególne warianty różnią się zarówno przebiegiem trasy, jak i stopniem wykorzystania elementów istniejącej infrastruktury. Linia ta powinna być główną częścią spójnego systemu kolejowego połączeń między większymi aglomeracjami miejskimi w Polsce. Z nową linią powinna być zintegrowana CMK, na której — w wyniku prowadzonych prac modernizacyjnych — dopuszczalna prędkość zostanie zwiększona do 200—250 km/h.

## **5. BARIERY ROZWOJU KOLEI DUŻYCH PRĘDKOŚCI**

### **5.1. Uwagi ogólne**

Sprawne funkcjonowanie międzynarodowego systemu kolejowego dużych prędkości wymaga pokonania wielu barier, występujących zwłaszcza na istniejących granicach poszczególnych państw. Ich rozpoznanie oraz przyszłe działania w celu unifikacji umożliwią lepsze funkcjonowanie systemu jako całości.

## 5.2. Bariery techniczno-technologiczne

Wszelkie różnice technicznych rozwiązań stosowanych w poszczególnych krajach są szczególnie widoczne na przejściach granicznych. Wynikiem tego są postoje pociągów na stacjach granicznych. Dla pasażerskiej oferty przewozowej oznacza to wydłużony czas jazdy.

Granice są zatem źródłem barier hamujących płynny przejazd pociągów. Przyczyną takiej sytuacji są (między innymi) różnice występujące w przepisach granicznych i celnych oraz uwarunkowania techniczno-eksploatacyjne, do których należy zaliczyć odmiennie rozwiązania w zakresie:

- przepisów ruchu,
- systemów srk,
- systemów łączności,
- systemów zasilania sieci trakcyjnej,
- taboru przewozowego,
- sieci transmisji danych.

Najbardziej istotnymi barierami są także przeszkody, wynikające z odmiennych w poszczególnych krajach systemów zasilania sieci trakcyjnej i braku uniwersalnych lokomotyw wielosystemowych, które mogą kursować pomiędzy sąsiednimi krajami. Z tego też powodu w obecnych warunkach wiele pociągów nie może przekroczyć granic bez wymiany lokomotywy. Bardzo poważnym problemem jest niekompatybilność systemów sygnalizacji oraz sterowania ruchem.

Wymienione uwarunkowania są przeszkodą w tworzeniu spójnego systemu dużych prędkości dla połączeń rozpatrywanych czterech stolic państw.

## 5.3. Bariery ekonomiczne i finansowe

Stan gospodarki w poszczególnych państwach jest istotnym ograniczeniem rozwoju systemu. Dlatego też państwa, które zaledwie od ponad roku należą do Wspólnoty (Polska, Republika Czeska), powinny wykorzystywać wszelkie możliwe środki, które można otrzymać z europejskich funduszy wspierających innowacyjność i modernizację zarówno w fazie projektowania przewidywanych przedsięwzięć, jak i w fazie wykonawczej.

Sytuacja finansowa kolei narodowych w państwach Europy Środkowo-Wschodniej jest niezadowolająca. Problem finansowania usług przewozowych pozostaje jak dotychczas nierozwiązany. Dlatego też przedsiębiorstwa kolejowe nie mogą pozwolić sobie na kosztowną modernizację sieci kolejowych. Ich słabość finansowa odbija się więc na jakości infrastruktury kolejowej i ofertach przewozowych.

## 5.4. Bariery polityczne i społeczne

Obecnie już praktycznie nie istnieją bariery polityczne w tworzeniu systemu kolei dużych prędkości. W krajach o niskim PKB istnieją jednak duże niedobory środków na inwestycje transportowe. Rządy poszczególnych państw deklarują prowadzenie takiej polityki transportowej, której konsekwencją powinno być zrównoważone finansowanie inwestycji we wszystkich rodzajach transportu. Zasadniczym problemem jest jednak to, że rozwój kolejowego transportu nie zawsze jest traktowany jako priorytet. W rzeczywi-

stości budowa nowych dróg i autostrad jest wspomagana w znacznie większym stopniu przez poszczególne państwa, niż modernizacja infrastruktury kolejowej. Problemem jest stosunkowo niska mobilność społeczeństwa w krajach Europy Środkowo-Wschodniej, będąca wynikiem niskiego poziomu zamożności.

Tworzenie spójnego systemu kolei dużych prędkości należy oprzeć na interoperacyjności. Zapewne nie uda się jednak wyeliminować wszystkie dotychczasowe bariery (np. ujednoczyć napięcia zasilania sieci trakcyjnej we wszystkich krajach). Problem ten jest jednak możliwy do rozwiązania przez rozwój taboru kolejowego dużych prędkości. Nowe rozwiązania techniczne w konstrukcji taboru pozwolą wyeliminować wiele problemów w zakresie:

- bezpieczeństwa,
- zmniejszenia masowego wskaźnika mocy silnika elektrycznego,
- zdolności hamowania,
- aerodynamiki,
- symetrycznego rozłożenia napędu w całym pociągu,
- zmniejszenia obciążenia na oś,
- komfortu jazdy,
- aktywnych środków zmniejszających hałas.

Nowoczesny i interoperacyjny tabor powinien być tak projektowany, aby mógł funkcjonować we wszystkich istniejących systemach zasilania. Znaczący wpływ na interoperacyjność ma zastosowanie systemów ETCS, ERTMS i docelowo GSM-R. Przyczyni się to w przyszłości do wyeliminowania barier w zakresie systemów srk oraz łączności i radiołączności pociągowej. Szersze niż dotychczas korzystanie z szybko rozwijającej się informatyki usunie wiele problemów w zakresie sieci transmisji danych.

Wszystkich przeszkód dotyczących zagadnień technicznych, technologicznych i organizacyjnych nie można szybko wyeliminować. Koleje muszą jednak próbować znaleźć stosowne rozwiązania.

## 6. OPIS UKŁADU SIECI

Rozwój sieci kolei dużych prędkości w Europie Środkowo-Wschodniej powinien być spójny z funkcjonującą obecnie siecią krajów Unii Europejskiej. Wydaje się oczywiste twierdzenie, że rozwój ten powinien obejmować plany połączenia stolic Austrii, Republiki Czeskiej, Niemiec i Polski.

W planach kolei Środkowo-Europejskich przewidziano rozległą modernizację głównych linii do 2020 r. Jednak nie przewidziano żadnego planu budowy nowych linii kolei dużych prędkości do 2010 r. Oznacza to, że różnice między wschodnią i zachodnią Europą będą nawet większe niż obecnie i nie osiągnie się jednolitych standardów dla całego europejskiego, kolejowego systemu dużych prędkości. Dlatego też jest konieczny wspólny wysiłek w zakresie projektowania sieci kolei dużych prędkości. W tablicy 5 przedstawiono zakładane czasy przejazdu pomiędzy stolicami w bliższej i dalszej przyszłości.

Tablica 5

Przewidywane czasy przejazdu pociągów

Relacja	Odległość [km]	2001 r.	2010 r.	2020 r.	Po 2020 r.	
		Czas przejazdu [h, min]			Odległość [km]	Czas przejazdu [h, min]
Warszawa—Berlin	571	6,02	5,00	4,55	563	3,00

<i>Warszawa—Wiedeń</i>	671	8,01	5,55	5,45	671	5,45
<i>Warszawa—Praga</i>	756	9,15	6,25	6,20	756	6,20
<i>Praga—Wiedeń</i>	405	4,25	3,35	3,30	340	2,20
<i>Praga—Berlin</i>	389	5,26	3,50	3,05	377	3,05
<i>Berlin—Wiedeń</i>	814	10,07	7,30	6,40	729	5,30
<i>Praga—Norymberga</i>	371	5,00	3,46	3,46	300	1,30

U w a g a. Przewidywania na 2020 r. obejmują następujące odcinki nowych linii oddanych do eksploatacji: *Warszawa—Frankfurt nad Odrą*, *Praga—Brno* i *Praga—Norymberga*.

Dla relacji między stolicami rozpatrywanych państw opracowano prognozy przewozowe w odniesieniu do różnych gałęzi transportu. Dotyczyły one relacji łączących stolicy państw — uczestników studium. Prognozy oparto na przewidywanych średnich wskaźnikach wzrostu potoków pasażerskich w skali rocznej. Wyniki przedstawiono w tablicach 6 i 7. Przewidywane czasy przejazdu różnymi rodzajami transportu przedstawiono w tablicy 8.

Tablica 6

**Międzynarodowe przewozy pasażerskie pomiędzy Warszawą, Pragą, Berlinem i Wiedniem w 2010 r.**

Relacja	Kolej [tys. pas.]	Samolot [tys. pas.]	Autobus [tys. pas.]	Prywatny samochód [tys. pas.]	Ogółem [tys. pas.]
<i>Warszawa—Berlin</i>	340	182	240	1096	1858
<i>Warszawa—Wiedeń</i>	111	700	258	1176	2245
<i>Warszawa—Praga</i>	95	241	68	394	798
<i>Praga—Wiedeń</i>	124	331	55	236	746
<i>Praga—Berlin</i>	293	371	159	478	1301
<i>Berlin—Wiedeń</i>	64	—	—	—	64
<i>Praga—Norymberga</i>	35	10	23	230	298

Tablica 7

**Międzynarodowe przewozy pasażerskie pomiędzy Warszawą, Pragą, Berlinem i Wiedniem w 2020 r.**

Relacja	Kolej [tys. pas.]	Samolot [tys. pas.]	Autobus [tys. pas.]	Prywatny samochód [tys. pas.]	Ogółem [tys. pas.]
<i>Warszawa—Berlin</i>	420	282	295	1155	2152
<i>Warszawa—Wiedeń</i>	130	1090	300	1790	3310
<i>Warszawa—Praga</i>	110	370	76	574	1130
<i>Praga—Wiedeń</i>	154	497	68	360	1079
<i>Praga—Berlin</i>	360	550	191	726	1827
<i>Berlin—Wiedeń</i>	76	—	—	—	76
<i>Praga—Norymberga</i>	min 60	—	25	245	330

Z powyższych danych wynika, że przewidywane trendy nie są optymistyczne, bowiem udział kolei na rynku transportowym spadnie z 24,8% w 1995 r. do 17,4% w 2010 r. i będzie się zmniejszał do 2020 r. Ponieważ prognozy potoków pasażerskich dla rozpatrywanych połączeń oparto na średnich wskaźnikach wzrostu w skali rocznej dla po-

szczególnych rodzajów transportu, więc mogą być one traktowane jako wartości zaniżone. Jednak należy pamiętać, że linie te są również obciążone potokami podróży w przewozach krajowych.

Budowa linii dużych prędkości może przynieść radykalne zmiany na rynku transportowym. Zmniejszanie czasów jazdy i zwiększenie komfortu należy do zasadniczych elementów ofert przewozowych, które mogą przyciągać potencjalnych pasażerów.

Dotychczasowe doświadczenia kolei europejskich pokazują, że można spodziewać się znacznego wzrostu potoków pasażerskich i zmian w podziale rynku między poszczególne gałęzie transportu. Świadczy o tym np. otwarcie linii *Madryt—Sewilla*, które przyniosło wzrost udziału kolei na tym korytarzu transportowym z 33% (w 1991 r.) do 83,6% (w 2000 r.).

Duży wpływ na przyciągnięcie nowych klientów miało wprowadzenie dużych prędkości na linii *Paryż—Bruksela*, które podwoiło udział kolei w przewozach na tym korytarzu transportowym (z 24% w 1994 r. do 48% w 1998 r.). Warto zaznaczyć, że ruch kolejowy na tej linii ma stałą tendencję wzrostową, natomiast ruch lotniczy — sukcesywnie maleje.

Przewidywane czasy przejazdu różnymi rodzajami transportu podano w tablicy 8.

Tablica 8

**Przewidywane czasy przejazdu różnymi rodzajami transportu**

Relacja	Gałęzie transportu	Czas podróży [h, min]	
		2010 r.	wizja 2020 r.
<i>Warszawa—Berlin</i>	kolej	5,00	3,00
	samolot	4,20	4,20
	samochód	7,00	6,00
	autobus	9,00	8,00
<i>Warszawa—Praga</i>	kolej	6,25	6,20
	samolot	4,15	4,15
	samochód	8,00	7,00
<i>Warszawa—Wiedeń</i>	autobus	10,00	9,00
	kolej	5,55	5,45
	samolot	4,15	4,15
	samochód	9,00	8,00
<i>Praga—Wiedeń</i>	autobus	11,15	10,00
	kolej	3,35	2,20
	samolot	4,00	4,00
	samochód	3,15	3,15
<i>Berlin—Wiedeń</i>	autobus	4,00	4,00
	kolej	3,50	3,05
	samolot	4,00	4,00
	samochód	3,30	3,30
<i>Berlin—Praga</i>	autobus	4,20	4,20
	kolej	7,30	5,30
	samolot	4,15	4,15
	samochód	6,45	6,45
<i>Berlin—Wiedeń</i>	autobus	8,20	8,20
	kolej	3,46	1,30
	samolot	4,00	4,00
	samochód	3,15	3,00
<i>Praga—Norymberga</i>			

	autobus	4,00	3,40
--	---------	------	------

Na krótkich i średnich odległościach pociągi dużych prędkości konkurują z transportem lotniczym. Dzięki wprowadzeniu nowych połączeń kolejowych o dużych prędkościach jazdy pociągów można osiągnąć znaczne zmniejszenie liczby lotów na niewielkie odległości, jednocześnie zwiększając przepustowość lotnisk dla lotów dalekiego zasięgu. Już obecnie, przy czasie podróży około 3 godzin na odległości do 800 km, pociąg dużych prędkości ma istotną przewagę nad samolotem.

Europejską tendencją w rozwoju kolejowych pojazdów dużych prędkości, przekraczających prędkość 200 km/h, jest tworzenie składów zespolonych. W praktyce kolei europejskich problem, związany np. z napięciem zasilania, został rozwiązany przez wykorzystanie wielosystemowych składów zespolonych lub — w odniesieniu do niższych prędkości — zastosowanie odpowiednich lokomotyw.

Odmienne wielkości napięcia zasilania stosowane w poszczególnych krajach, ze względu na zagadnienie połączeń poszczególnych stolic pociągami dużych prędkości, powodują konieczność postawienia następujących wymagań:

- relacja *Warszawa—Praga* — jeden system 3 kV,
- relacja *Warszawa—Berlin* — dwa systemy 3 kV/15 kV,
- relacja *Berlin—Praga* — dwa systemy 3 kV/15 kV,
- relacja *Warszawa—Wiedeń* — trzy systemy 3 kV/15 kV/25 kV,
- relacja *Wiedeń—Berlin* (przez Pragę) — trzy systemy 15 kV/25 kV/3 kV,
- relacja *Wiedeń—Praga* — trzy systemy 15 kV/25 kV/3 kV,
- relacja *Praga—Norymberga* (linia dużych prędkości) — trzy systemy 3 kV/15 kV/25 kV.

W studium opracowanym przez CNTK zaproponowano, aby w systemie połączeń stolic czterech państw przewidzieć obsługę wszystkich pociągów dziennych składami zespolonymi. Ze względu na tzw. elastyczność obsługi i zmniejszenie kosztów realizacji zamówienia na tabor, zaproponowano przyjęcie jednego typu taboru przewozowego. Tabor ten powinien być dostosowany do trzech systemów zasilania. Takie założenie trzeba przeanalizować podczas dalszych prac z tego zakresu. Należy przy tym uwzględnić postulowane parametry takiego taboru, do których zaliczono:

- liczbę miejsc — około 350,
- prędkość maksymalną — 300 km/h,
- system zasilania — 15 kV, 25 kV, 3 kV,
- nacisk osi na tor — preferowany — 15 t, maksymalny — 17 t,
- wyposażenie w system przechyłu nadwozia.

Uwzględnienie wymienionych parametrów zapewni możliwość eksploatacji taboru także na liniach zmodernizowanych, w tym na liniach położonych w trudnych warunkach terenowych. Tabor o przedstawionej charakterystyce nie jest dotychczas eksploatowany na kolejach europejskich. W szczególności nie ma dotychczas pociągów z wychylnym nadwoziem, dostosowanych do trzech systemów zasilania oraz do prędkości 300 km/h. Zbliżone parametry mają jedynie eksploatowane obecnie pociągi z wychylnym nadwoziem:

- ICE-T — tabor jednosystemowy (15 kV), prędkość maksymalna 230 km/h;
- ETR 470 *Cisalpino* — jest dostosowany tylko do dwóch systemów zasilania (3 kV i 15 kV), prędkość zaś maksymalna wynosi tylko 200 km/h;

- Pociągi budowane dla ČD — trzy systemy zasilania 15 kV, 25 kV, 3 kV, ale prędkość 230 km/h.

Ważnym elementem problematyki związanej z rozszerzeniem sieci kolei dużych prędkości jest organizacja przewozów kolejowych w przyszłości. Mając na uwadze częstotliwość kursowania pociągów na poszczególnych liniach w latach 2010 i 2020 przeprowadzono analizę:

- aktualnych ofert przewozowych (pojemności i liczby pociągów) pomiędzy stolicami państw uczestniczących w przedsięwzięciu,
- przewidywanych potoków przewozowych koleją,
- oferowanej liczby miejsc siedzących w pociągu,
- przyjętego stopnia wykorzystania miejsc siedzących w pociągu.

Obliczenia przeprowadzono w sposób uproszczony, przyjmując następujące parametry:

- potok roczny podróżnych w relacji —  $P_r$ ,
- liczba oferowanych miejsc w pociągu —  $M_p$ ,
- współczynnik wykorzystania miejsc siedzących w pociągu —  $\alpha$  (w obliczeniach przyjęto wielkość równą 0,6),
- liczba dni w roku o stabilnym potoku podróżnych —  $L_{dr}$  (w obliczeniach przyjęto 300 dni),
- liczba pociągów w relacji na dobę —  $L_{pd}$ :

$$L_{pd} = \frac{P_r}{L_{dr} \cdot \alpha \cdot M_p} \quad [\text{poc./dobę}]$$

Założono także pojemność pociągu, przyjmując jako wzorzec dane dotyczące pociągu ICE-T, oferującego 357 miejsc siedzących.

Na podstawie tych danych i obliczeń określono zapotrzebowanie na pociągi dla poszczególnych linii, dla 2010 i 2020 r., mając na uwadze pożądane rozkłady jazdy. Stosowne dane zamieszczono w tablicy 9. Ze sporządzonych zestawień danych obliczono, że dla międzynarodowej obsługi czterech stolic potrzeba 18 składów pociągów — w 2010 r. i 22 — w 2020 r.

Tablica 9

**Proponowana oferta przewozowa na 2010 r. i 2020 r.**

Relacja	2010 r.			2020 r.		
	Liczba pociągów/ /dobę	Liczba miejsc siedzących w pociągu	Liczba składów	Liczba pociągów/ /dobę	Liczba miejsc siedzących w pociągu	Liczba składów
Warszawa—Berlin	6	357	6	7	357	6
Warszawa—Wiedeń	2	357	2	3	357	3
Warszawa—Praga	2	357	2	3	357	2
Praga—Wiedeń	2	357	2	3	357	2
Praga—Berlin	5	357	4	6	357	3



<i>Berlin—Wiedeń</i>	1	357	2	2	357	2
<i>Praga—Norymberga</i>	4*	—	—	8	357	4
Razem	18	—	18	32	—	22

\* *Relacja postulowana przez koleje czeskie do obsługi pociągami spalinowymi z przechylnym pudłem.*

Przewiduje się, że otwarcie nowych linii dużych prędkości w tej części Europy przyniosłoby znaczny wzrost przewozów. Dlatego, po kilku latach eksploatacji, koleje będą musiały powiększyć liczbę składów pociągowych obsługujących te relacje.

## 7. ASPEKTY EKONOMICZNO-FINANSOWE

### 7.1. Uwagi wstępne

Realizacja przedsięwzięcia musi być oparta na prognozach związanych z zapotrzebowaniem na tę formę usług przewozowych. Z tymi prognozami łączy się zasadność wydatkowania środków potrzebnych na uruchamianie przewozów kolejami dużych prędkości w analizowanych krajach. Istotne jest również oszacowanie niezbędnych nakładów na realizację przedsięwzięcia oraz etapowe prowadzenie prac realizacyjnych w przyjętych przedziałach czasu, tj. w 2010 i 2020 roku.

Koszty modernizacji infrastruktury na liniach łączących stolice analizowanych państw (pomimo że działania te do 2010 r. będą ograniczały się do modernizacji istniejących linii, prędkość maksymalna wyniesie 160 km/h) przedstawiono w następnym podrozdziale.

### 7.2. Przewidywane koszty inwestycji do 2010 r.

#### Koleje niemieckie DB AG

- 1) Węzeł Berliński (dolny poziom przyszłego dworca centralnego „Berlin Lehrter Bahnhof” i tzw. „Dresdner Bahn” (tj. linia od nowego dworca do zewnętrznej obwodnicy Berlina w kierunku Drezna); długość 25 km, koszt około 2000 mln €;
- 2) modernizowana linia *Berlin—Drezno* dla prędkości  $v = 160$  km/h, długość 148 km, koszt 570 mln € (ta modernizowana linia kończy się około 30 km na północ od Drezna i ciągnie się do następnego punktu);
- 3) odcinek modernizowanej linii *Lipsk—Drezno*, częściowo dla  $v = 200$  km/h, długość 22 km, koszt 160 mln € (linia ta wchodzi w obszar Drezna);
- 4) modernizowana linia *Drezno—Schöna—granica Niemcy/Czechy*; długość 951 km, koszt 110 mln €;
- 5) modernizowana linia *Berlin—Frankfurt n. Odrą granica Niemcy/Polska*; dla  $v = 160$  km/h, długość 84 km, koszt 500 mln €.

#### Koleje austriackie ÖBB

- 1) linia *Wiedeń— granica Austria/Czechy* (2007—2011 r.); faza 1, koszt 72,7 mln €.

### Koleje czeskie ČD

Przewidywane koszty inwestycji na kolejach czeskich. Średni koszt modernizacji odcinków obliczono następująco:

$$344,1 \text{ km} \times 4,728 \text{ mln } \text{€} = 1\,627,06 \text{ mln } \text{€}.$$

### Koleje polskie PKP

- 1) odcinek Rzepin—granica państwa (E20) dla  $v = 160 \text{ km/h}$ , długość 25 km, koszt — 24,80 mln €,
- 2) węzeł poznański koszt — 200,00 mln €,
- 3) drugi etap modernizacji linii E20 koszt — 776,20 mln €,
- 4) pierwszy etap modernizacji linii E65 km koszt — 1342,60 mln €.

### 7.3. Przewidywane koszty inwestycji do 2020 r.

Koszty przewidywanej sieci dużych prędkości w krajach uczestnikach przedsięwzięcia zostały policzone z założeniem, że następujące linie dużych prędkości byłyby gotowe do 2020 r.:

- 1) *Warszawa—Kunowice—(Berlin)*,
- 2) *Praga—Brno*,
- 3) *Praga—Norymberga*.

Oznacza to konieczność dużo większych inwestycji niż przewidziano w istniejących planach zainteresowanych kolei. Ponadto, wzięto pod uwagę wszystkie modernizacje zaplanowane przez poszczególne koleje.

### Koleje niemieckie DB AG

- 1) modernizowana linia *Berlin—Drezno*, dla  $v = 200 \text{ km/h}$ , długość 148 km; koszt 210 mln €,
- 2) nowa linia *Norymberga—granica czeska*; długość około 150 km; koszt 3000 mln €.

### Koleje austriackie ÖBB

*Wiedeń—granica Austria/Czechy* (2012, 2021 r.); faza 2; koszt — 138,1 mln €.

### Koleje czeskie ČD

- 1) nowa linia dużych prędkości *Praga—Brno*; długość 190 km; koszt — 2695,00 mln €,
- 2) nowa linia dużych prędkości *Praga—Norymberga*; długość 155 km; koszt 2200 mln €.

### Koleje polskie PKP

Przewiduje się budowę nowej linii dużych prędkości (*Berlin*)—*Kunowice*—*Poznań/Wrocław—Łódź—Warszawa*.

## 8. PODSUMOWANIE

Plany inwestycyjno-modernizacyjne poszczególnych kolei (ČD, DB AG, ÖBB, PKP) nie zawierają dotychczas budowy linii sieci dużych prędkości do 2020 r. Zgodnie z tymi planami inwestycje będą ograniczone do modernizacji istniejących linii. Prędkość pociągów na liniach zmodernizowanych nie będzie przekraczać 160 km/h. Zastosowanie taboru z przechylnym nadwoziem umożliwi zwiększenie prędkości jazdy pociągów na niektórych odcinkach o 30%. Nie oznacza to jednak trzydziestoprocentowego skrócenia czasu jazdy; zwykle jest to tylko 10—20%. Modernizacja linii i wprowadzenie taboru z przechylnym nadwoziem są prawidłowym rozwiązaniem nie tylko obecnie, ale i w przyszłości.

ści. Dlatego problem luki technologicznej, występującej między kolejami krajów CEEC i zachodnich pozostanie nadal nierozwiązany. To co się proponuje, to tylko średnia europejska, co w 2020 r. nie będzie już wystarczające.

Wprowadzenie nowych standardów kolejowego transportu dużych prędkości, jednolitych dla całej Europy, powinno być traktowane jako priorytet po wstąpieniu krajów CEEC do UE. Aby móc osiągnąć ambitny cel utworzenia sieci dużych prędkości w krajach CEEC, muszą być ustalone priorytety. Należy pamiętać, że zgodnie z praktyką europejską potrzeba 15, a nawet 20 lat na dyskusje, planowanie, zatwierdzenie i w końcu na budowę nowej linii. Z tego też względu konieczne jest określenie już teraz, gdzie i kiedy powinny być budowane nowe linie. Należy również zaproponować etapy rozwoju systemu. Szczegółową odpowiedź na te tematy należy dać w pełnym *Studium Wykonalności* dla sieci dużych prędkości. Można już założyć, że międzynarodowe połączenia z największymi potokami ruchowymi są opcjami najbardziej obiecującymi. Dlatego też wydaje się pożądane rozpoczęcie budowy systemu sieci dużych prędkości od linii łączących stolicę Polski i Republiki Czeskiej z głównymi centrami europejskimi. Dotyczy to relacji: *Warszawa—Berlin*, *Wiedeń—Praga—Berlin*, *Warszawa—Wiedeń* i *Praga—Norymberga* (zbudowane w standardzie dużych prędkości). Te działania należy traktować jako priorytety, które powinny być brane pod uwagę w pierwszym etapie prac. Poprawa tych połączeń jest decydująca dla przyszłej roli kolei w tej części Europy.

Równie ważne jest już teraz rozpoczęcie rozważań na temat drugiego etapu kolejowej sieci dużych prędkości. Ten etap powinien obejmować:

- rozszerzenie sieci w kierunku Północy (kraje bałtyckie), Wschodu (Słowacja) i Południa (Węgry, Rumunia),
- połączenia pomiędzy głównymi centrami w Polsce, w Republice Czeskiej i dalszą poprawę połączeń pomiędzy tymi krajami oraz Europą Zachodnią.

Dlatego w *Studium Wykonalności* należy określić szczegółowy kształt sieci dużych prędkości w krajach CEEC i zaproponować harmonogram budowy. W ocenie wszystkich propozycji należy brać pod uwagę kryteria makroekonomiczne, mikroekonomiczne, społeczne, polityczne i ochrony środowiska naturalnego.

Nowy, zintegrowany system linii dużych prędkości w krajach CEEC, nawet jeżeli jest teraz marzeniem, powinien stać się rzeczywistością w przyszłości. Jedynym rozwiązaniem transportowym są pociągi dużej prędkości, które mogą konkurować z samolotami i samochodami osobowymi. Wygrywają one z samolotem niższą ceną i porównywalnym czasem podróży, a z samochodem osobowym — krótszym czasem przejazdu. Liczne europejskie przykłady pokazują, że wprowadzenie nowej oferty transportowej w zakresie jej jakości przynosi „rewolucyjne” zmiany w podziale na poszczególne rodzaje transportu (np. *Paryż—Bruksela*, *Madryt—Sewilla*). Koleje dużych prędkości skracają czas jazdy oraz łączą odległe miasta i kraje. Mogą one przyczynić się do stworzenia nowych szans ekonomicznego i społecznego rozwoju, oferując nowe miejsca pracy i zmniejszając szkodliwe oddziaływanie na środowisko.

## BIBLIOGRAFIA

1. *Dąbrowska A., Massel A.*: Analiza wielokryteryjna jako narzędzie wyboru wariantu budowy linii dużych predkości Wrocław/Poznań—Łódź—Warszawa. *Rynek Kolejowy* 2005 nr 12.
2. Modal split study of the passenger traffic in the CEEC — final report. UIC, Paris, 1999.
3. Modernizacja E65 odcinek Katowice—Wisła Most—Zebrzydowice/Zwardoń. Studium wykonalności; DE CONSULT, kwiecień 1997.
4. Ocena ekonomiczna modernizacji linii E65 wraz z analizami finansowymi. Przedsiębiorstwo Doradztwa Ekonomicznego w Warszawie, grudzień 1997.
5. Przewidywana sieć dużych predkości kolei austriackich na lata 2010 i 2020 oraz koszty jednostkowe modernizacji i budowy. Dane z marca 2002 r.
6. Przewidywana sieć dużych predkości kolei czeskich na lata 2010 i 2020 oraz koszty jednostkowe modernizacji i budowy. Dane z marca 2002 r.
7. Przewidywana sieć dużych predkości kolei polskich na lata 2010 i 2020 oraz koszty jednostkowe modernizacji i budowy. Dane z marca 2002 r.
8. *Raczyński J., Massel A.*: Uwarunkowania społeczne i gospodarcze rozwoju kolei dużych predkości w Polsce. TTS, 2003 nr 10.
9. Sieć dużych predkości kolei niemieckich w 2001, 2010, 2020 roku oraz koszty jednostkowe modernizacji i budowy. Dokumenty DB AG z marca 2002 r.
10. *Sikora R.*: Kierunkowy program rozwoju linii dużych predkości w Polsce. *Przegląd Kolejowy* 1995 nr 2.
11. Studium Białej Księgi Techniki — niektóre strategie wizjonerskie reengineeringu kolei europejskich. Komisja Europejska, DGVII, Scan Rail Consult, grudzień 1997.
12. Studium marketingowe E20, odcinek Warszawa—Kunowice. Wykonawca DE CONSULT i SYSTRA, czerwiec 1997.
13. Studium układu zasilania trakcji elektrycznej E20, odcinek Warszawa—Kunowice. Wykonawca ITALFER, kwiecień 1998.
14. Studium wykonalności ERTMS. Wykonawca ITALFER, 1998.
15. Techniczno-ekonomiczne studium oceny zastosowania pociągów Pendolino (ETR 460) na ciągu E65 i Gdańsk—Warszawa—Katowice w Polsce. TEAM, FIAT Ferroviana, maj 1995.
16. Wstępne studium wykonalności budowy linii dużych predkości Wrocław/Poznań—Łódź—Warszawa. CNTK 2005.
17. Wstępne studium wykonalności. Wprowadzenie pociągów z przechylnym pułdem na ciągu E65 w relacji Gdynia—Warszawa—Kraków/Katowice. SITK, Zespół DG PKP, czerwiec 1996.