

**Andrzej Massel**

Instytut Kolejnictwa

## **TABOR NOWEJ GENERACJI A SKRACANIE CZASÓW PRZEJAZDÓW W KOLEJOWYM RUCHU PASAŻERSKIM W POLSCE**

Rękopis dostarczono, październik 2016

**Streszczenie:** W ciągu ostatnich pięciu lat uległ znaczącej poprawie stan infrastruktury kolejowej, czego odzwierciedleniem jest wzrost prędkości maksymalnych w skali sieci kolejowej, zarówno na głównych ciągach przewozowych, jak i na ważniejszych liniach w regionach. W rozkładzie jazdy na lata 2015/2016 połączenia z Warszawy do 6 miast wojewódzkich realizowane są z prędkościami handlowymi powyżej 120 km/h (najszybsza relacja Warszawa Centralna – Kraków Główny). Prędkości handlowe przyspieszonych pociągów regionalnych niejednokrotnie przekraczają 90 km/h. Najszybsze z takich pociągów kursują na odcinkach Konin – Poznań, Poznań – Zbąszynek oraz Siedlce – Warszawa. Istotny wpływ na skrócenie czasów przejazdu ma zastosowanie nowoczesnego taboru, w tym szczególnie elektrycznych zespołów trakcyjnych.

**Słowa kluczowe:** tabor, prędkość handlowa, czas przejazdu

### **1. WSTĘP**

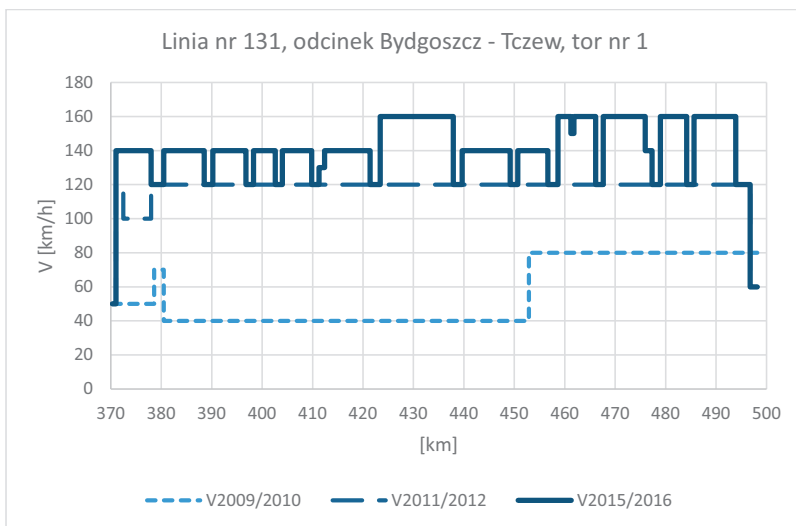
Czas przejazdu i powiązana z nim prędkość handlowa to zasadnicze parametry decydujące o konkurencyjności danego środka transportu. Na uzyskiwany w danej relacji czas podróży wpływa kilka czynników, z których najistotniejsze to: maksymalne rozkładowe prędkości (a ściślej profil prędkości obowiązujący na trasie przejazdu), charakterystyka zastosowanego pojazdu trakcyjnego, liczba postojów na stacjach pośrednich, czas trwania postojów, a także wielkość rezerwy technicznej.

W ostatnich latach na sieci kolejowej w Polsce prowadzono wiele inwestycji modernizacyjnych, rewitalizacyjnych oraz prac remontowych. Były one realizowane w ramach Wieloletniego Programu Inwestycji Kolejowych do roku 2015 i finansowane zarówno ze środków UE, jak i ze środków krajowych. W artykule omówiono rzeczywisty efekt wzrostu prędkości poruszania się pociągów na sieci kolejowej i skrócenia czasów przejazdów na poszczególnych odcinkach, jakie nastąpiły w wyniku zrealizowanych prac. Uwzględniono przy tym zarówno ruch międzyaglomeracyjny, jak i ruch regionalny. Treść artykułu koncentruje się także na ocenie, jaki wpływ na uzyskiwane czasy przejazdu miało wprowadzenie do eksploatacji elektrycznych zespołów trakcyjnych nowej generacji dostarczonych przez różnych producentów.

## 2. POPRAWA STANU INFRASTRUKTURY KOLEJOWEJ

W ciągu ostatnich pięciu lat znaczącej poprawie uległ stan infrastruktury kolejowej w Polsce [2]. Według stanu na dzień 31 grudnia 2014 roku długość torów linii kolejowych z oceną dobrą stanu technicznego stanowiła 52% całkowitej długości torów [4]. Jeszcze w 2010 roku tylko 36% całkowitej długości torów było w dobrym stanie technicznym [3]. Odzwierciedleniem poprawy stanu infrastruktury jest fakt, że przy kolejnych zmianach rozkładów jazdy, poczynając od grudnia 2011 roku, uzyskiwany jest dodatni bilans prędkości maksymalnych, co oznacza, że sumaryczna długość odcinków, na których prędkość taka ulega zwiększeniu, przekracza długość odcinków z jej zmniejszeniem.

Prędkości maksymalne pociągów uległy zwiększeniu zarówno na głównych ciągach przewozowych, jak i na ważniejszych liniach w regionach. Stopniowo wzrastała długość torów z obowiązującą maksymalną prędkością rozkładową  $V \geq 160$  km/h. Na koniec 2014 roku długość takich torów wynosiła 2 568 km podczas, gdy na koniec 2010 roku było ich tylko 1 680 km [4]. Ponadto od grudnia 2014 roku na odcinku CMK o łącznej długości torów wynoszącej 174 km, pociągi pasażerskie kursują z prędkością rozkładową  $V = 200$  km/h.



Rys. 1. Ilustracja zmian maksymalnych prędkości rozkładowych na odcinku Bydgoszcz – Tczew linii kolejowej nr 131

Bardzo dobry przykład zmiany stanu infrastruktury kolejowej stanowi linia nr 131 (tzw. Magistrala Węglowa) na odcinku Bydgoszcz – Tczew. W latach osiemdziesiątych i dziewięćdziesiątych XX wieku prędkość maksymalna na tym odcinku wynosiła 120 km/h. Stopniowe zmniejszenie tej prędkości nastąpiło w pierwszym dziesięcioleciu XXI wieku. W roku 2010 na długości ponad 72 km toru nr 1 pociągi kursowały z prędkością 40 km/h, na pozostałych odcinkach – z prędkością 50-80 km/h. Nieco tylko lepsza była sytuacja

w torze nr 2, ale i tam, na znacznej długości zmniejszono prędkość pociągów ze 120 km/h do 80 km/h. Na przełomie 2011 i 2012 roku, w wyniku wymian nawierzchni, zrealizowanych przede wszystkim w 2011 roku, prawie na całym odcinku Bydgoszcz – Tczew udało się przywrócić prędkość rozkładową 120 km/h. Dodatkowe prace, związane przede wszystkim z zabezpieczeniem przejazdów w poziomie szyn i adaptacją samoczynnej blokady liniowej (zamiana z trzystawnej na czterostawną), pozwoliły na wprowadzenie w 2013 roku prędkości 140-160 km/h na odcinkach szlakowych.

Warto zwrócić uwagę na większe niż dotychczas różnicowanie prędkości na zmodernizowanych i rewitalizowanych liniach kolejowych oraz na związane z nim stosunkowo częste zmiany prędkości maksymalnych, które ilustruje opisany przypadek linii nr 131. Rzeczywiste wykorzystanie tych zwiększonych maksymalnych prędkości rozkładowych wymaga posiadania taboru nowej generacji.

### 3. DALEKOBIEŻNY RUCH PASAŻERSKI

W rozkładzie jazdy ważnym od 13 grudnia 2015 roku, w wielu relacjach międzyaglomeracyjnych, uzyskane zostały bardzo dobre, dotychczas nie osiągnięte, czasy przejazdów. Szczególnie duże skrócenia czasów przejazdów dotyczą połączeń Warszawy z miastami wojewódzkimi. W tablicy 1 zestawione zostały połączenia Warszawy ze wszystkimi miastami wojewódzkimi w Polsce (15 relacji), przy czym w odniesieniu do województw kujawsko-pomorskiego oraz lubuskiego, których siedziby władz wojewódzkich zlokalizowane są w dwóch miastach, jako punkty docelowe uwzględniono ośrodki o większej liczbie mieszkańców, to jest Bydgoszcz i Zieloną Górę.

Tablica 1

#### Zestawienie wybranych charakterystyk połączeń kolejowych Warszawy z miastami wojewódzkimi (stan na grudzień 2015 r.). Opracowanie własne na podstawie [5]

Od	Do	Odległość [km]	Czas [hh:mm]	Prędkość handl. [km/h]	Tabor
Warszawa Centr.	Białystok	183,2	2:19	79,1	ED161
Warszawa Centr.	Bydgoszcz Gł.	286,0	2:59	95,9	ED160
Warszawa Centr.	Gdańsk Gł.	328,1	2:37	125,4	ED250
Warszawa Centr.	Katowice	297,7	2:19	128,5	ED250
Warszawa Centr.	Kielce	250,9	2:34	97,7	ED160
Warszawa Centr.	Kraków Gł.	293,3	2:15	130,4	ED250
Warszawa Centr.	Lublin	186,5	2:12	84,8	ED161
Warszawa Centr.	Łódź Widzew	126,1	1:07	112,9	EP09+wagony
Warszawa Centr.	Olsztyn Gł.	231,5	2:32	91,4	ED160
Warszawa Centr.	Opole Gł.	340,4	2:48	121,6	ED250
Warszawa Centr.	Poznań Gł.	301,9	2:25	124,9	EP09+wagony
Warszawa Centr.	Rzeszów	450,9	4:23	102,9	ED250
Warszawa Centr.	Szczecin Gł.	515,2	4:54	105,1	EP09+wagony
Warszawa Centr.	Wrocław Gł.	422,1	3:28	121,8	ED250
Warszawa Centr.	Zielona Góra	436,3	3:58	110,0	EP09+wagony

W tablicy 1 wzięto pod uwagę połączenia pomiędzy Warszawą Centralną i głównymi dworcami kolejowymi w poszczególnych miastach, przy czym w przypadku Łodzi podane informacje dotyczą dworca Łódź Widzew, ponieważ stacja Łódź Fabryczna jest wyłączona z ruchu ze względu na trwającą inwestycję.

Analizując prędkości handlowe dla połączeń Warszawy z miastami wojewódzkimi, można stwierdzić, że w okresie od 13 grudnia 2015 roku połączenia do 6 miast wojewódzkich (Gdańsk, Katowice, Kraków, Opole, Poznań i Wrocław) realizowane są z prędkościami handlowymi powyżej 120 km/h. Największą prędkość handlową (130,4 km/h) zauważa się w relacji Warszawa Centralna – Kraków Główny. Cztery kolejne miasta mają zapewnione połączenia z Warszawą z prędkościami handlowymi większymi od 100 km/h (Łódź, Rzeszów, Szczecin i Zielona Góra).

Warto zauważyć, że w 11 z 15 przedstawionych w tablicy 1 relacji kursują elektryczne zespoły trakcyjne nowej generacji. Szczególną uwagę należy zwrócić na pierwsze w Polsce pociągi dużych prędkości serii ED250. Pociągi te osiągają najkrótsze w historii czasy przejazdu na trasach z Warszawy do Krakowa, Katowic, Opola, Wrocławia oraz Gdańska.

Duże znaczenie dla przyspieszenia ruchu dalekobieżnego miało także wprowadzenie do eksploatacji elektrycznych zespołów trakcyjnych o prędkości maksymalnej wynoszącej 160 km/h i o korzystnej, umożliwiającej szybszy rozruch charakterystyce trakcyjnej. Od grudnia 2015 roku w relacjach międzyaglomeracyjnych kursują pojazdy serii ED160 (Flirt3) i ED161 (Dart).



Rys. 2. Widok elektrycznego zespołu trakcyjnego serii ED161 wykorzystywanego do realizacji połączeń kolejowych z Warszawy do Białegostoku i Lublina

## 4. REGIONALNY RUCH PASAŻERSKI

Kolejowy ruch regionalny charakteryzuje się dużą różnorodnością. Obejmuje on zarówno przewozy o charakterze typowo lokalnym, jak i przewozy na liniach ciężących do dużych aglomeracji, szczególnie na odcinkach stanowiących połączenia stolic regionów z głównymi ośrodkami subregionalnymi. W tej drugiej grupie połączeń występują zazwyczaj największe potoki podróży, zwłaszcza w godzinach szczytowych. W takich relacjach uzasadnione jest wprowadzanie do oferty przewozowej przyspieszonych pociągów regionalnych. Ich atrakcyjność w ostatnich latach wzrosła przede wszystkim dzięki rosnącej długości odcinków linii zmodernizowanych lub zrewitalizowanych, ale bardzo duże znaczenie ma także dostępność nowoczesnych pojazdów szynowych dostosowanych do tego rodzaju ruchu. Do skracania czasów przejazdów w ruchu regionalnym w Polsce przyczyniło się w szczególności wprowadzenie do eksploatacji elektrycznych zespołów trakcyjnych nowej generacji (Elf, Flirt, Impuls), a także zmiennokierunkowych składów wagonów piętrowych [1]. Większość tych pojazdów charakteryzuje się prędkością maksymalną 160 km/h. W efekcie tych zmian prędkości handlowe pociągów przyspieszonych o ograniczonej liczbie postojów niejednokrotnie przekraczają 90 km/h. Najszybsze z tych pociągów kursują na odcinkach Konin – Poznań, Poznań – Zbąszynek oraz Siedlce – Warszawa. W tablicy 2 zestawione zostały najlepsze pod względem prędkości handlowej przebiegi przyspieszonych pociągów regionalnych obsługiwanych nowym taborem. Zazwyczaj pociągi takie kursują w obu kierunkach, a w zestawieniu podane zostały dane dla kierunku o krótszym czasie przejazdu. Dane pochodzą z rozkładu jazdy obowiązującego od 13 grudnia 2015 roku [5].

Tablica 2

### Zestawienie charakterystyk wybranych przyspieszonych kolejowych połączeń regionalnych (stan na grudzień 2015 r.)

Od	Do	Odległość [km]	Czas [hh:mm]	Prędkość handlowa [km/h]	Liczba postojów	Tabor
Siedlce	Warszawa Śródm.	92,7	0:58	95,9	6	ER75
Konin	Poznań Gł.	100,2	1:03	95,4	7	EN76
Poznań Gł.	Zbąszynek	81,0	0:51	95,3	8	EN76
Poznań Gł.	Gniezno	50,4	0:32	94,4	4	EN76
Ciechanów	Warszawa Gd.	91,8	1:00	91,8	8	EU47
Warszawa Centr.	Skiermiewice	65,9	0:47	84,2	8	Gama
Zielona Góra	Poznań Gł.	134,3	1:37	83,1	10	ED78
Szczecin Gł.	Swinoujście	111,3	1:21	82,5	4	ED78
Katowice	Częstochowa	88,6	1:07	79,4	8	27WE
Rzeszów	Przemysł	86,8	1:06	78,9	5	EN63

Opracowanie własne na podstawie [5]

Należy zwrócić uwagę, że najszybsze pociągi regionalne Kolei Mazowieckich na odcinkach Warszawa – Siedlce, Warszawa – Ciechanów, Warszawa – Skiermiewice i Warszawa – Kutno kursują z maksymalną prędkością 160 km/h. Z taką samą prędkością maksymalną kursują pociągi przyspieszone Kolei Wielkopolskich na odcinkach Poznań –

Zbąszynek i Poznań – Konin. Ponadto na odcinku Poznań – Gniezno osiągnięta jest prędkość maksymalna 150 km/h.

Z analizy danych o przebiegach szybkich pociągów regionalnych wynika, że przy typowej odległości między zatrzymaniami wynoszącej 8-12 km możliwe jest osiągnięcie prędkości handlowej z przedziału 90-95 km/h jeżeli możliwa jest jazda z prędkością maksymalną w zakresie 150-160 km/h i około 80 km/h gdy prędkość maksymalna wynosi 120 km/h. Warto przy tym podkreślić, że prędkości handlowe w granicach 80-90 km/h, jeszcze w 1990 roku były osiągnięte przez pociągi ekspresowe, nie zaś osobowe.

Jak już wspomniano, skrócenie czasów przejazdów, jakie nastąpiło w ostatnich latach na bardzo wielu odcinkach polskiej sieci kolejowej, wiąże się ze stopniową poprawą stanu infrastruktury kolejowej. Wyraźny jest jednak również wpływ wprowadzenia do eksploatacji nowego taboru. By ocenić ten wpływ w odniesieniu do ruchu regionalnego, porównano czasy przejazdów pociągów osobowych na tych odcinkach, na których kursują zarówno pociągi zestawiane z niezmodyfikowanymi elektrycznymi zespołami trakcyjnymi serii EN57, jak i z elektrycznymi zespołami trakcyjnymi nowej generacji (Elf, Impuls, Flirt). Wyniki tej analizy przedstawia tablica 3.

Tablica 3

**Zestawienie wyników analizy wpływu zastosowanego taboru na czasy przejazdów pociągami osobowymi (stan na grudzień 2015 r.)**

Od	Do	Odległość [km]	Czasy przejazdów [hh:mm]	Liczba postojów	Tabor	Różnica czasów przej. [%]
Poznań Gł.	Gniezno	50,4	47	11	EN57	4
			45	11	EN76	
Gniezno	Poznań Gł.	50,4	46	11	EN57	7
			43	11	EN76	
Poznań Gł.	Zielona Góra	134,3	109	13	EN57	5
			103	13	ED78	
Zielona Góra	Poznań Gł.	134,3	105	10	EN57	8
			97	10	ED78	
Poznań Gł.	Krzyż	83,7	75	11	EN57	8
			69	11	ED78	
Krzyż	Poznań Gł.	83,7	75	11	EN57	7
			70	11	ED78	
Wrocław Gł.	Rawicz	63,1	62	13	EN57	13
			54	13	31WE	
Rawicz	Wrocław Gł.	63,1	63	13	EN57	14
			54	13	31WE	
Skierniewice	Koluszki	39,3	38	8	EN57	16
			32	8	Flirt	
Koluszki	Skierniewice	39,3	38	8	EN57	16
			32	8	Flirt	
Koluszki	Łódź Widzew	20,9	24	5	EN57	15
			20	5	Flirt	
Łódź Widzew	Koluszki	20,9	23	5	EN57	15
			19	5	Flirt	
Toruń Gł.	Bydgoszcz Gł.	51,0	47	8	EN57	9
			43	8	EN76	
Bydgoszcz Gł.	Toruń Gł.	51,0	46	8	EN57	7
			43	8	EN76	

Z przygotowanego zestawienia (tablica 3) wynika, że skrócenie czasów przejazdów pociągów regionalnych, związane z wykorzystywaniem nowych elektrycznych zespołów trakcyjnych, wynosi od 4% do 17% (średnio około 10%). Wartości tego skrócenia wykazują duże zróżnicowanie, a wpływ na uzyskiwane wyniki mają przede wszystkim liczby postojów i czasy ich trwania.



Rys. 3. Widok elektrycznego zespołu trakcyjnego serii EN63 wykorzystywanego do obsługi połączenia Rzeszów - Przemyśl

## 5. PODSUMOWANIE

Po roku 2010 obserwuje się na kolejach polskich sukcesywne skracanie czasów przejazdów pociągów pasażerskich. Dotyczy to zarówno przejazdów pomiędzy największymi aglomeracjami, jak i połączeń regionalnych. Dzięki krótszym czasom przejazdów, poprawie komfortu jazdy a także poprawie oferty przewozowej, istnieje szansa na zwiększenie udziału transportu szynowego w przewozach pasażerów. Bardzo dobrym przykładem efektów skrócenia czasów podróży mogą być główne relacje międzyaglomeracyjne, w których kolej odzyskała w ostatnim okresie pasażerów, szczególnie połączenia Warszawy z Gdańskiem oraz z Wrocławiem, obsługiwane przez EZT serii ED250 (Pendolino). Pozytywne doświadczenia zostały też zebrane w wielu regionach, szczególnie zaś w województwie mazowieckim, w którym w okresie od 2005 roku bardzo wzrosły przewozy pasażerskie.

Liczne przykłady z sieci kolejowej wskazują, że najlepsze efekty w postaci skracania czasów przejazdów pociągów pasażerskich osiągane są na tych ciągach przewozowych, na których modernizacji lub rewitalizacji infrastruktury kolejowej towarzyszą inwestycje w nowy lub modernizowany tabor kolejowy. Takie komplementarne działania przynoszą dobre rezultaty w postaci przyrostu liczby przewożonych pasażerów. Wzmocnienie efektu synergii można uzyskać poprzez rozbudowę oferty przewozowej (zwiększenie liczby połączeń, wprowadzenie pociągów przyspieszonych), a także poprzez nowe oferty taryfowe.

### **Bibliografia**

1. Graff M.: Nowoczesne elektryczne zespoły trakcyjne w Polsce. Technika Transportu Szynowego, 2014, nr 5-6, s. 34-47.
2. Massel A.: Poprawa stanu infrastruktury kolejowej w Polsce. Technika Transportu Szynowego, 2014, nr 1-2, s. 15-22.
3. PKP Polskie Linie Kolejowe. Raport roczny 2010.
4. PKP Polskie Linie Kolejowe. Raport roczny 2014.
5. Sieciowy Rozkład Jazdy Pociągów ważny od 13.XII.2015 r. do 12.III.2016 r. PKP Polskie Linie Kolejowe.

### **NEW GENERATION OF ROLLING STOCK AND SHORTENING OF JOURNEY TIMES IN RAIL PASSENGER SERVICES IN POLAND**

**Summary:** The railway infrastructure condition in Poland has been significantly improved in the recent years. This improvement has been reflected in the increased maximum speeds in a rail network scale, either on the major transit corridors or on the most important regional lines. In the 2015/2016 timetable, the commercial speeds for the express connections between Warsaw and 6 capitals of major Polish voivodships exceed 120 km/h (the fastest one was at the rail line from Warsaw to Cracow). In numerous cases, the commercial speeds of accelerated regional trains exceeded 90 km/h. The fastest among such trains operated on Konin – Poznań, Poznań – Zbąszynek and Siedlce – Warsaw sections. Implementation of modern rolling stock, in particular new generation of EMUs, had a significant influence on shortening of journey times.

**Keywords:** rolling stock, commercial speed, journey time