

Wojciech SOJA¹

OKREŚLANIE OBCIĄŻENIA PRZENOSZONEGO PRZEZ ROZJAZDY NA STACJACH POŚREDNICH

Streszczenie. W artykule przedstawiono sposób określania obciążenia przenoszonego przez rozjazdy. Obciążenie to jest podstawową wielkością w opracowywanej przez autora metodzie określania kosztów eksploatacji przejścia torowego². Porównanie kosztów eksploatacji z kosztami skutków likwidacji takiego przejścia pozwoli ocenić, czy, z punktu widzenia dzisiejszego obciążenia, zasadne jest jego utrzymywanie.

PROCEDURE OF QUALIFYING OF TURNOUTS CHARGE ON THE INTERMEDIATE STATIONS

Summary. This paper presents the method of qualifying of turnouts charge on the intermediates stations. This charge is the main dimension in method of qualifying costs of turnouts maintenance. This method compares costs of turnouts maintenance, with costs, as results of liquidation of one.

1. WPROWADZENIE

W roku 1980 nastąpiło załamanie rynku, którego skutkiem było zmniejszenie się, o około 70 %, przewozów ładunków i liczby przewożonych pasażerów [8]. Zmusiło to operatorów sieci do poszukiwania możliwości obniżenia kosztów świadczonych usług transportowych. Poszukiwanie oszczędności dotyczy różnych obszarów, w tym także infrastruktury, której koszty utrzymywania stanowią znaczącą pozycję w wydatkach kolei.

Jednym ze źródeł poszukiwania tych oszczędności może się okazać właściwa liczba rozjazdów na stacji [12,13]. Stacje bowiem generują koszty wynikające z konieczności utrzymywania torów i rozjazdów. Układy torowe stacji, projektowane kiedyś do dużych i stale rosnących potrzeb przewozowych, w chwili obecnej są niewykorzystywane [4].

Aktualny układ stacji pozwala na pełną dostępność torów stacyjnych dla wjazdów i wyjazdów pociągów z każdego kierunku i na każdy tor. Jeżeli obecnie natężenie ruchu nie wymaga tak wszechstronnej dostępności torów stacyjnych, to czy uzasadnione jest utrzymywanie takiej liczby rozjazdów? Gdyby udało się zmniejszyć ich liczbę, bez wpływu na zdolność przepustową stacji i linii, koszty infrastruktury uległyby zmniejszeniu.

¹ Wydział Transportu, Politechnika Radomska, ul. Malczewskiego 29, 26-600 Radom, tel. +4848 3617738, swoja@wp.pl

² Przejście torowe jest to połączenie sąsiednich torów dwoma rozjazdami, które umożliwiają przejazd pociągu z jednego toru na drugi. Głowica stacyjna jest to rozgałęzienie się torów szlakowych w tory stacyjne.

W artykule przedstawiono sposób określania obciążenia rozjazdów, na przykładzie stacji Jedlnia Letnisko [3,15]. Stacja ta leży na odcinku Dęblin – Radom, na linii nr 26 Łuków – Radom. Jest to linia kategorii II.

2. OKREŚLENIE OBCIĄŻENIA ROZJAZDÓW

Obciążenie rozjazdu jest podstawową wielkością w opracowywanej przez autora metodzie obliczania kosztów eksploatacji przejścia torowego. Na kolejach polskich dane o obciążeniu linii, odcinków czy stacji, nie są rejestrowane. Do 1996 roku dane o obciążeniu linii kolejowych w Polsce były sporządzane ręcznie i arkusze z tymi danymi są obecnie trudno dostępne, a w wielu przypadkach – wręcz nieosiągalne. Dopiero od 1997 roku działa program OBLIKO [7], ujmujący obciążenie odcinków linii w formie elektronicznej.

Informacje o wielkości przewozów pasażerskich i towarowych znajdują się na wielu szczeblach zarządzania, w wielu miejscach i w wielu dokumentach. Analiza tych informacji pozwoliła na wyselekcjonowanie tych danych, na podstawie których, zdaniem autora, można to obciążenie określić, na przykład:

- obciążenie odcinków przewozami pasażerskimi i towarowymi [7],
- obciążenie odcinków pociągami towarowymi [1,9],
- obciążenie linii kolejowych pociągami jadącymi w kierunku przeciwnym do zasadniczego [1],
- obciążenie sieci pociągami pasażerskimi [11],
- wielkość przewozów pasażerskich i towarowych na sieci [8].

Na podstawie takich danych, przy pewnych założeniach, można określić w przybliżeniu wielkość obciążenia rozjazdów. Obciążenia rozjazdów pochodzą od przewozów pasażerskich i towarowych. Ponieważ obciążenia te mają odmienną strukturę powstawania, należy obliczać je osobno. Autor zaproponował następujący sposób ich obliczenia.

3. OKREŚLENIE OBCIĄŻENIA ODCINKA PRZEWOZAMI TOWAROWYMI

Na podstawie danych OBLIKO określono średnioroczne dobowe obciążenie odcinka ruchem towarowym w 2001 roku (tabl. 1).

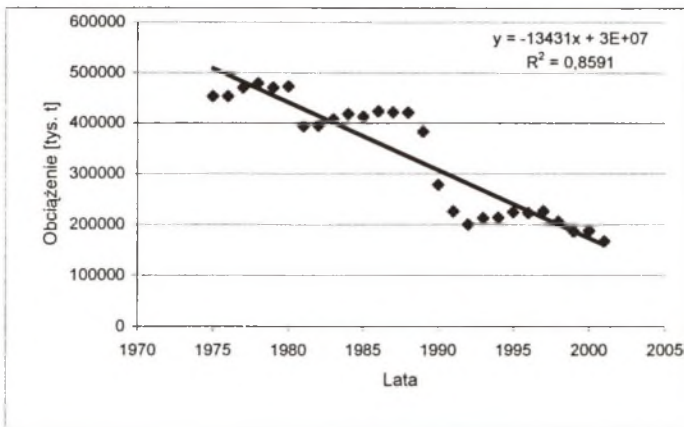
Tablica 1
Średnioroczne dobowe obciążenie odcinka ruchem towarowym w 2001 roku [t]

Rodzaj pociągu					Obciążenie	
TX,TP,TE	TL,TN,TO	TM,TG	TK	Inny	dobowe	roczne
2054,14	5335,14	6687,71	47,14	671,57	14796	5400436

Zródło: Opracowanie własne na podstawie danych OBLIKO.

W tablicy pokazano średnioroczne dobowe obciążenie odcinka pociągami towarowymi, jako sumę obciążeń pochodzących od różnych rodzajów pociągów.

Następnie, na podstawie roczników statystycznych, określono obciążenie sieci kolejowej przewozami towarowymi w kolejnych latach poprzednich. Dla obciążeń tych określono linię trendu zmian tego obciążenia, przedstawioną na rysunku 1.



Rys. 1. Linia trendu obciążenia przewozami towarowymi na sieci kolei polskich
Fig. 1. Trends in transport service of goods in polish railway system

Na podstawie linii trendu obciążenia dla sieci określono linię trendu zmian obciążenia dla odcinka, a na jego podstawie określono obciążenie odcinka w kolejnych latach – poprzedzających rok, dla którego uzyskano dane z systemu OBLIKO (tabl. 2).

Tablica 2

Roczne obciążenie odcinka ruchem towarom w badanym okresie [tys. ton]

	$y = mx + b$		1975	1976	1999	2000	2001
	m	b	2,72	2,72	1,12	1,12	1,00
Obc. rocz.	-435,32	876247	14700,59	14691,19	6040,59	6058,06	5400,44
Linia trendu	y^2		1649365	16058,34	6046,02	5610,70	5175,38

Źródło: Opracowanie własne na podstawie zebranego materiału.

4. OKREŚLENIE OBCIĄŻENIA ODCINKA PRZEWOZAMI PASAŻERSKIMI

W ruchu towarowym zmniejszanie się wielkości przewozów w kolejnych latach powodowało zmniejszanie się liczby pociągów. W przewozach pasażerskich takiej zależności nie ma. W latach 1975 – 2001 liczba pasażerów zmniejszyła się z 1 107 000 tys. do 331 766 tys., a liczba pociągów w zasadzie nie uległa zmianie.

Określając obciążenie przewozami pasażerskimi, należy pamiętać więc, że masa pasażerów (masa pociągu netto) w kolejnych latach zmieniała się niezależnie od masy pociągów (masa pociągu tara).

Na podstawie danych OBLIKO dla badanego odcinka określono:

- średnioroczną dobową masę pociągu pasażerskiego brutto w 2001 roku,
- średnioroczną dobową liczbę pociągów pasażerskich,
- średnioroczną dobową liczbę pasażerów na odcinku,
- średnioroczną dobową liczbę pasażerów w pociągu.

Na podstawie powyższych wielkości oraz przy założeniu że średnia masa pasażera wraz z bagażem wynosi 85 kg, określono masę brutto, netto i tarę średniorocznego dobowego pociągu kursującego na odcinku w 2001 roku (tabl. 3).

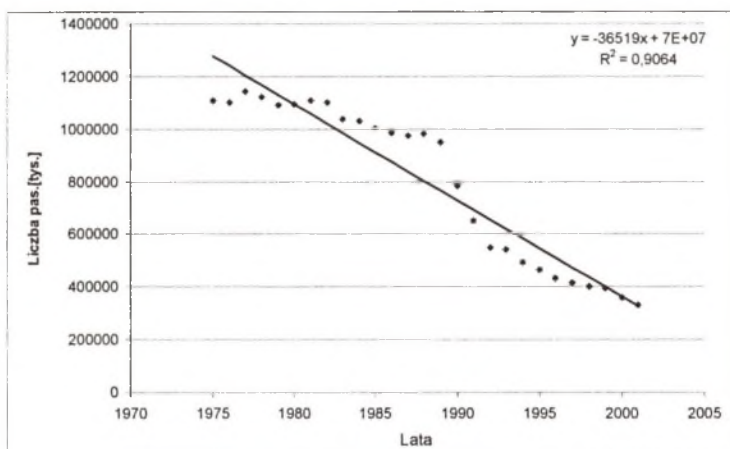
Tablica 3
Masa brutto, netto i tara średniorocznego pociągu pasażerskiego na odcinku, w 2001 roku [t]

Odcinek	Obciążenie	Liczba poc. [szt]	Masa poc. brutto [t]	Liczba poc. w dobie [szt]	Liczba pas. w pociągu	Waga pasażera z bag. [kg]	Masa pasażerów netto [t]	Masa pociągu tara [t]
Dęblin - Radom	5067,00	16,71	303,23	1139,00	68,16	80,00	5,45	297,78

Zródło: Opracowanie własne na podstawie danych OBLIKO i zebranego materiału.

Na podstawie Służbowych Rozkładów Jazdy w latach 1975 – 2001 określono średnioroczną dobową liczbę pociągów kursujących w kolejnych latach, a na podstawie Roczników Statystycznych określono roczne obciążenia sieci pasażerami w badanym okresie.

Dla rocznych obciążeń pasażerami sieci kolejowej, w badanym okresie, określono linię trendu zmian liczby pasażerów (rys. 2). Na podstawie tej linii określono linię trendu zmian liczby pasażerów na odcinku.



Rys. 2. Linia trendu przewozu pasażerów na sieci kolei polskich w badanym okresie
Fig. 2. Trends in passenger service for polish railway system in analysed period of time

Na podstawie linii trendu zmian liczby pasażerów na odcinku określono liczbę pasażerów na odcinku w kolejnych latach. Na podstawie liczby pasażerów w kolejnych latach określono obciążenie pasażerami.

Mając średnioroczną dobową liczbę pociągów i masę brutto jednego pociągu, określono obciążenie wynikające z masy składu pociągu (masa tara) w danym roku.

Sumując obciążenie wynikające z masy pasażerów (netto) i masy pociągów (tara), określono obciążenie odcinka brutto w kolejnych latach (tabl. 4).

Tablica 4
Obciążenie odcinka brutto przewozami pasażerskimi i towarowymi w badanym okresie [Tg]

Odcinek	1975	1976	1977	1999	2000	2001
Dęblin - Radom	31,59	30,81	30,03	12,84	11,90	11,12

Zródło: Opracowanie własne.

Obciążenie, jakie przeniósł rozjazd, jest sumą obciążeń w kolejnych latach, począwszy od roku wbudowania go w układ torowy stacji, do roku 2001 (tabl. 5).

Tablica 5

Całkowite obciążenie przeniesione przez rozjazdy na badanej stacji Jedlnia Letnisko [Tg]

Stacja	Kierunek nieparzysty					Kierunek parzysty				
	Rozjazd		Podrozejzdnicza		Obciążenie	Rozjazd		Podrozejzdnicza		Obciążenie
	Numer	Rok wbudow.	Rodzaj	Rok wbudow.		Numer	Rok wbudow.	Rodzaj	Rok wbudow.	
Jedlnia - Letnisko	29	1992	Drew.	1992	91,23	32	1992	Drew.	1992	147,74

Źródło: Opracowanie własne.

Rozjazdy 29 i 32 tworzą jedno z dwóch przejść torowych na stacji. Tak określone obciążenie tych rozjazdów będzie podstawą do określenia opłacalności utrzymywania go.

5. WNIOSKI

Tendencje poszukiwania oszczędności w kosztach infrastruktury daje się zauważyć w wielu zarządach kolejowych [2,5,6,10]. Wydaje się jednak, że problem ten na kolejach polskich nie jest jeszcze zauważany. Niewątpliwie krokiem w dobrym kierunku jest wprowadzenie elektronicznego dokumentowania wielkości przewozowych. W obecnej chwili brakuje wprawdzie danych o obciążeniu odcinków z lat 1975³ do 1997, jednak brak ten w pewnym stopniu rekompensuje przedstawiony w niniejszej pracy sposób ich odtworzenia. Autor zakłada, że na tej bazie danych powstanie metoda pozwalająca ocenić zasadność utrzymywania podwójnych przejść torowych. W miarę upływu lat „stare” rozjazdy będą usuwane z układów torowych, a okres, w którym obciążenie określono empirycznie w przybliżeniu, będzie coraz krótszy, a z czasem zniknie. Obciążenie rozjazdów będzie łatwe do określenia, a co za tym idzie - metoda oceny przydatności rozjazdu w układzie torowym stanie się jednym z narzędzi przy projektowaniu nowych i modernizowaniu starych stacji.

Literatura

1. Arkusze dyspozytorskie, Dzienniki Ruchu z wybranych linii i stacji za 2001 i 2004 rok.
2. Armstrong J.H.: The Railroad What It is What It does. Public Library, San Francisco 1979.
3. Bałuch H.: Metoda oceny zdatości eksploatacyjnej konstrukcji nawierzchni kolejowej. Zadanie nr 3072/11, CNTK, Warszawa 2002.
4. Bałuch M.: Podstawy dróg kolejowych. Politechnika Radomska, Radom 2001.
5. Grau B.: Bahnhofsgestaltung, band 1, mit 340 Bildern und 15 Tafeln. Transpress Veb Verlag Für Verkehrswesen, Berlin.
6. Fiedler J.: Bahnwesen Planung, Bau und Betrieb von Eisenbahnen, S-, U-, Stadt- und Straßenbahnen. 4., neubearbeitete und erweiterte Auflage, Werner Verlag, 1999.
7. Dane o obciążeniach odcinków za 2001 rok, OBLIKO, PLK, Warszawa.
8. Roczniki Statystyczne 1975 – 2001.

³ Z 1975 roku jest najstarszy eksploatowany rozjazd, dla którego należy określić obciążenie.

9. Rozkład Jazdy Pociągów Towarowych, Zeszyt 273, Lublin 2002.
10. Rozkłady jazdy pociągów pasażerskich, schemat linii i inne materiały dotyczące linii z San Francisco do San Jose, obsługiwanej przez zarząd kolejowy CalTrain w Kalifornii, USA.
11. Służbowe Rozkłady Jazdy Pociągów Pasażerskich w badanym okresie.
12. Soja W.: Analiza wykorzystania podwójnych połączeń torów na linii nr 8 Warszawa – Kraków. TTS nr 9/2002.
13. Soja W.: Eksploatacja podwójnych przejść torowych w głowicach stacji pośrednich na wybranych liniach PKP SA. Konferencja Naukowa Politechniki Śląskiej, Katowice, wrzesień 2003
14. Soja W.: Określenie strat finansowych związanych z prowadzeniem ruchu pociągów na stacji pośredniej, podczas zamknięć torowych na szlaku. Międzynarodowa Konferencja Naukowa Politechniki Radomskiej, Szczyrk, październik 2003.
15. Soja W.: Określenie kosztów związanych z prowadzeniem ruchu pociągów na stacji pośredniej, podczas zamknięć torowych na szlaku. Politechnika Radomska, VII Konferencja „Komputerowe Systemy Wspomagania Nauki, Przemysłu, i Transportu”. „TransComp”, Zakopane, 2 – 4 grudnia 2003.

Abstract

The target of this paper is research of exploitation of double hand crossovers on the intermediate stations on polish railroad lines. In current trend to reduction numbers of trains, important is rational order of resources goods. One of such savings, there is proper number and location of double hand crossovers. Initial results of this research indicated, that possible is elimination of specified turnouts number.