ZESZYTY NAUKOWE POLITECHNIKI ŚLĄSKIEJ 2003
Seria: TRANSPORT z. 47 Nr kol. 1586

Wojciech SOJA[1]

EKSPLOATACJA PODWÓJNYCH PRZEJŚĆ TOROWYCH W GŁOWICACH STACJI POŚREDNICH NA WYBRANYCH LINIACH PKP SA

Streszczenie. Referat zawiera wstępne wyniki pracy badawczej, której celem jest określenie wykorzystania podwójnych połączeń torów w głowicach stacji pośrednich, na wybranych liniach sieci PKP SA. W pracy określono kierunek poszukiwania oszczędności w kosztach eksploatacji infrastruktury, jakim może być właściwa lokalizacja podwójnych przejść torowych. Omówiono funkcje połączeń torowych i ich wpływ na organizację przewozów. Podano charakterystykę linii kolejowych wybranych do badań oraz określono ich cel i zakres.

EXPLOITATION OF DOUBLE TRACK PASSING IN HEAD OF STATIONS OF SELECTED RAILROAD LINES OF PKP JSC

Summary. This paper contains results of research of exploitation of double-track-passing in heads of stations of selected railroad lines of PKP JSC.

Designate:
- direction to research of economy of location double-track-passing,
- functions of track-links in head of stations, and its influence on transport organization,
- target and range of this work,
- chosen track lines for this research,
- initial results of research.

1. WPROWADZENIE

W sytuacji stałej tendencji do zmniejszania się liczby pociągów kursujących na sieci PKP, wysokich kosztów utrzymania infrastruktury i kryzysu finansowania polskich kolei szczególnego znaczenia nabiera racjonalna gospodarka istniejącymi zasobami. Jednym ze sposobów racjonalnego gospodarowania zasobami jest poszukiwanie oszczędności w kosztach eksploatacji infrastruktury. Jednym ze źródeł tych oszczędności może się okazać właściwa lokalizacja podwójnych przejść torowych (*ppt*) na stacjach pośrednich.

[1] Wydział Transportu, Politechnika Radomska, ul. Malczewskiego 29, 26-600 Radom tel. (+48 48) 3617738, wsoja@wp.pl

2. FUNKCJE POŁĄCZEŃ TORÓW

W latach ubiegłych na sieci PKP podwójne przejścia torowe - w jednej lub w obu głowicach stacyjnych - budowane były na większości stacji pośrednich [7]. Przejścia takie umożliwiają dostępność wszystkich torów stacyjnych dla wjazdów i wyjazdów pociągów z obu kierunków. Dzisiaj, przy zdecydowanie mniejszym natężeniu ruchu pociągów, rozjazdy w takich układach nie są wykorzystywane bądź wykorzystywane są rzadko. Zdarza się, że rozjazdy takie są zamknięte na stałe dodatkowymi zamkami i przystosowane do jazdy tylko „na wprost".

Wstępna analiza wielkości obciążenia ruchem pociągów poszczególnych odcinków wskazuje, że wystarczająca może okazać się tylko *kierunkowa dostępność* torów stacyjnych [4], [6], to znaczy parzysta grupa torów stacyjnych dla wjazdów z toru szlakowego parzystego i nieparzysta, dla wjazdów z kierunku nieparzystego. Poszukiwania oszczędności nie mogą jednak powodować zmniejszenia zdolności przepustowej linii lub stacji, nie mogą się również wiązać z dużym nakładem pracy, związanym na przykład z przebudową lub likwidacją torów lub grup torów stacyjnych, które – w obecnych warunkach – nie są wykorzystywane lub są wykorzystywane w znikomym stopniu.

Metoda oceny wykorzystania tych przejść, która powstanie w wyniku pracy, umożliwi ich optymalną eksploatację. Organizacja przewozów na liniach kolejowych wymaga, w niektórych sytuacjach, możliwości prowadzenia ruchu pociągów „pod prąd" [3]. Tak jest np. podczas czasowego wyłączenia z ruchu jednego z torów szlakowych, gdy pociągi jeżdżą jednym torem w obu kierunkach. Niewątpliwie korzystnym układem stacyjnym przy mniejszym natężeniu, jest „półtrapez" w każdej głowicy stacyjnej. Pełny trapez tworzą wtedy obie głowice stacyjne.

3. CEL I ZAKRES BADAŃ

Celem badań jest opracowanie metody oceny celowości utrzymania podwójnych przejść torowych, w zależności od warunków eksploatacyjnych.

Na podstawie planowanych do przeprowadzenia badań na wybranych liniach sieci PKP autorzy chcą wykazać, że przy obecnym obciążeniu linii kolejowych – z czysto ruchowo-organizacyjnego punktu widzenia – istnieje możliwość zmniejszenia liczby rozjazdów w głowicach stacji pośrednich niewęzłowych na tych stacjach, które mają podwójne przejścia torowe w torach głównych zasadniczych - bez negatywnego wpływu na zdolność przepustową linii i stacji oraz na płynność ruchu.

Przeprowadzone badania obejmowały okres od 1 stycznia do 31 grudnia 2001 r. Do badań wybrano sześć linii kolejowych różnej kategorii, o różnych warunkach eksploatacyjnych i konstrukcyjno-utrzymaniowych z terenu południowo-wschodniej i południowej części Polski, a mianowicie [8]:

- linię nr 4 Grodzisk Mazowiecki – Zawiercie,
- linię nr 8 Warszawa – Kraków,
- linię nr 2 Warszawa – Terespol,
- linię nr 7 Warszawa – Dorohusk,
- linię nr 26 Łuków – Radom,
- linię nr 22 Tomaszów Mazowiecki – Radom.

Na liniach tych wybrano do analizy stacje pośrednie niewęzłowe, które przynajmniej w jednej głowicy stacyjnej posiadają podwójne przejścia torowe (przejścia trapezowe). W analizie nie ujęto stacji węzłowych i dużych stacji pośrednich, wychodząc z założenia, że stacje takie zlokalizowane są na ogół w otoczeniu zakładów przemysłowych, np. Puławy Chemia lub Idzikowice, a więc muszą posiadać możliwość wjazdów i wyjazdów ze wszystkich grup torów stacyjnych. W sumie, na wybranych liniach analizą objęto 42 stacje.

Analizie poddano następujące miary eksploatacji:

- liczbę pociągów pasażerskich i towarowych przejeżdżających przez stację [1],
- średniodobową liczbę pociągów jadących po torze przeciwnym do zasadniczego,
- średniodobową liczbę pociągów jadących w kierunku zasadniczym i przeciwnym do zasadniczego.
- miesięczne obciążenie rozjazdów pociągami jadącymi w kierunku zasadniczym i przeciwnym do zasadniczego.

Na stacjach tych, dla każdego rozjazdu w przejściu trapezowym w torach głównych zasadniczych, określono następujące parametry rozjazdów: typ, skos, promień, przeznaczenie, rodzaj zamknięcia, rodzaj osady i typ iglicy, typ krzyżownicy, typ izolacji, sposób ogrzewania, sposób nastawiania, producenta, rok produkcji, rok wbudowania, rodzaj podrozjezdnic i rodzaj podsypki.

4. PRZYKŁADOWE WYNIKI ANALIZ

Prezentowane wyniki dotyczą odcinków linii nr 26 Łuków –Radom. Przedstawiono je w formie tablic i wykresów. Tablica 1 zawiera dobowe obciążenie odcinków pociągami towarowymi i osobowymi, w poszczególnych miesiącach. Tablica 2 zawiera liczby pociągów jadących w kierunku przeciwnym do zasadniczego. Tablica 3 zawiera miesięczne obciążenie przejść trapezowych w torach głównych zasadniczych przebiegami kierunku przeciwnego do zasadniczego. Tablica 4 zawiera miesięczne obciążenie rozjazdów w przejściach trapezowych w torach głównych zasadniczych przejazdami w kierunku przeciwnym do zasadniczego. Tablica 5 prezentuje schematy układów torowych stacji wybranych do analizy na badanej linii obecnie i po proponowanej modernizacji. Wykres 1 prezentuje dobową liczbę pociągów parzystych, a wykres 2 nieparzystych - na jednym z badanych odcinków w maju 2001 roku. Kolorem szarym zaznaczono pociągi kierunku przeciwnego niż zasadniczy.

Przy analizie wyników zawartych w tablicach 1 i 2 zwracają uwagę duże różnice liczby pociągów przejeżdżających w kierunku zasadniczym i przeciwnym do zasadniczego, na poszczególnych odcinkach. Różny jest również procent jazd w kierunku przeciwnym do zasadniczego, w stosunku do ogólnej liczby przebiegów na poszczególnych odcinkach. I tak, na odcinku Łuków – Dęblin, na kierunku nieparzystym, jazdy w kierunku przeciwnym do zasadniczego stanowiły od 0 (kwiecień) do 0,8%, średnio 0,5%, z wyjątkiem miesiąca lipca, w którym jazdy te stanowiły 25%. Na kierunku parzystym udział jazd w kierunku przeciwnym do zasadniczego wynosi od 0 do 2,6%, średnio 0,25%.

Na odcinku Dęblin – Radom, na kierunku nieparzystym jazdy w kierunku przeciwnym do zasadniczego stanowiły od 0,7 do 12%, średnio 3%. Na kierunku parzystym zaś, od 1,3 do 4,6%, średnio 2,5%. Mała liczba pociągów przejeżdżających w kierunku przeciwnym do zasadniczego wskazuje, że niektóre rozjazdy w torach głównych zasadniczych nie są wykorzystywane [2].

Tablica 3 przedstawia miesięczne obciążenia głowic na wybranych do badań stacjach przebiegami pociągów w kierunku przeciwnym do zasadniczego. I tak np.: na stacji Krzywda, obciążenie głowicy przebiegami nieparzystymi, czyli wjazdami od strony Sarnowa z toru

szlakowego nr 2 na tor stacyjny nr 1 (układ torowy stacji jest przedstawiony w tablicy 5), w miesiącach maj - sierpień, wynosi odpowiednio: 7, 3, 186, 2 przebiegi, natomiast przebiegami parzystymi w tym okresie wynosi odpowiednio: 2, 2, 0, 3 przebiegi. Przebiegów nieparzystych w analizowanym okresie było 203, przebiegów parzystych było 10.

W tablicy 4 przedstawiono liczbę przejazdów przez poszczególne rozjazdy w badanej głowicy. Z danych zawartych w tej tablicy wynika, że przebiegi przez analizowaną głowicę nierównomiernie obciążają poszczególne rozjazdy. Np. na stacji Krzywda w 2001 rozjazdy nr 2 i 3 przejeżdżane były po 213 razy, rozjazd nr 4 natomiast 203 razy, a rozjazd nr 1 tylko 10 razy.

Tablica 5 przedstawia schematy układów torowych analizowanych stacji na linii nr 26 Łuków – Radom w chwili obecnej i po ewentualnej likwidacji wytypowanych rozjazdów [5]. W wyniku proponowanych zmian na każdej stacji, w każdej głowicy jest „półtrapez". Oba półtrapezy, wraz z torami głównymi zasadniczymi, tworzą pełny „trapez stacyjny". Układ taki pozwala na realizację w zasadzie wszystkich tych przebiegów, które możliwe były do realizacji przy trapezach w obu głowicach. Wykres 1 prezentuje dobową liczbę pociągów parzystych, wykres 2 dobową liczbę pociągów nieparzystych na odcinku Łuków – Dęblin w maju 2001 roku. „Słupki białe" prezentują pociągi kierunku zasadniczego, „słupki szare" – pociągi kierunku przeciwnego do zasadniczego.

Biorąc pod uwagę fakt, że na badanych odcinkach liczba par pociągów na dobę nie przekracza odpowiednio 26 na odcinku Łuków – Dęblin i 36 na odcinku Dęblin – Radom, można domniemywać, że nawet przy 4,6-procentowym udziale w ruchu pociągów jadących w kierunku przeciwnym do zasadniczego zlikwidowanie podwójnych przejść torowych w głowicach stacji pośrednich na tym odcinku nie spowoduje zakłóceń w przepustowości linii i stacji [2].

5. PODSUMOWANIE

Znikomy udział ruchu pociągów w kierunku przeciwnym do zasadniczego czyni bardzo prawdopodobną tezę o możliwości likwidacji pewnej liczby rozjazdów na stacjach pośrednich niewęzłowych, na analizowanych odcinkach linii.

Potwierdzenie tych możliwości wymaga jeszcze przeprowadzenia szczegółowych analiz, w których należy uwzględnić m.in. koszty budowy i eksploatacji rozjazdów, wpływ *ppt* na zdolność przepustową linii czy pracę loco na stacji. Uzyskanie pozytywnych wyników badań pozwoli na likwidację podwójnych przejść torowych. W wyniku takich zmian ogólna liczba rozjazdów zwyczajnych na analizowanych stacjach zmniejszyłaby się z 32 do 20 rozjazdów.

Przeprowadzenie szczegółowych analiz pozwoli na opracowanie naukowej metody oceny celowości utrzymywania podwójnych połączeń torów w zależności od warunków eksploatacyjnych. Metoda taka stałaby się niezwykle cennym narzędziem, umożliwiającym oszczędną eksploatację infrastruktury, przy jednoczesnym dostosowaniu jej do potrzeb przewozowych linii.

Tablica 1

Dobowe obciążenie odcinków linii nr 26 Łuków – Radom pociągami towarowymi i pasażerskimi w 2001 r.

Odcinek		Liczba pociągów																							
		I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII		IX		X		XI		XII	
		KIERUNEK																							
		N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P
Łuków – Dęblin	T	515	508	514	491	605	597	549	527	606	569	605	552	521	520	516	527	267	582	584	582	600	641	458	454
	P	217	217	196	196	217	217	210	210	217	217	210	210	217	217	217	217	210	210	217	217	210	210	217	217
Razem		732	725	710	687	822	814	759	737	823	786	815	762	738	737	733	744	477	792	801	799	810	851	675	671
Dęblin - Radom	T	515	508	514	491	605	597	549	527	606	569	605	552	521	520	516	527	267	582	584	582	600	641	458	454
	P	558	558	504	504	558	558	540	540	558	558	540	540	558	558	558	558	540	540	558	558	540	540	558	558
Razem		1073	1066	1018	995	1163	1155	1089	1067	1164	1127	1145	1092	1079	1078	1074	1085	807	1122	1142	1140	1140	1181	1016	1012

Źródło: Opracowanie własne na podstawie arkuszy dyspozytorskich

Tablica 2

Liczba pociągów jadących w kierunku przeciwnym do właściwego na odcinkach linii nr 26 Łuków – Radom w 2001 r.

Odcinek	Miesiąc																							
	I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII		IX		X		XI		XII	
	Kierunek																							
	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P
Łuków – Dęblin	4	19	5	3	5	2	0	0	7	2	3	2	186	0	2	3	0	0	4	0	4	1	0	1
Dęblin - Radom	127	30	33	31	33	26	18	50	20	14	8	30	76	25	27	21	33	24	34	26	48	20	47	13

Źródło: Opracowanie własne na podstawie arkuszy dyspozytorskich

Tablica 3

Miesięczne obciążenie przejść trapezowych w torach głównych zasadniczych przebiegami w kierunku przeciwnym do zasadniczego na badanych stacjach linii nr 26 Łuków – Radom w 2001 r.

Stacja / Miesiąc	Krzywda		Leopoldów		Ryki		Żytkowice		Jedlnia Letnisko	
	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P
	Nr.roz. 2,3,4	Nr.roz. 1,2,3	Nr.roz. 1,2,2N	Nr.roz. 1,1N,2N	Nr.roz. 1,2,2N	Nr.roz. 1,1N,2N	Nr.roz. 2,3,4	Nr.roz. 1,2,3	Nr.roz. 29,32,33	Nr.roz. 32,33,34
I	-	2	2	8	2	8	-	-	56	2
II	-	-	4	2	4	2	2	4	4	3
III	-	1	4	1	4	1	11	4	9	9
IV	-	-	-	-	-	-	2	7	4	-
V	7	2	-	-	-	-	3	-	-	-
VI	3	2	-	-	-	-	3	-	1	10
VII	186	-	-	-	-	-	15	3	7	13
VIII	2	3	-	-	-	-	-	-	-	8
IX	-	-	-	-	-	-	6	2	3	1
X	2	-	1	-	1	-	-	-	4	3
XI	1	-	3	1	3	1	-	-	8	3
XII	2	-	-	-	-	-	2	3	16	-
Razem	203	10	14	12	13	12	44	23	112	52

Źródło: opracowanie własne na podstawie zebranego materiału.

Tablica 4

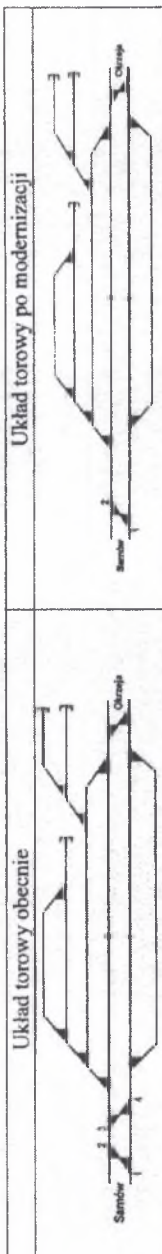
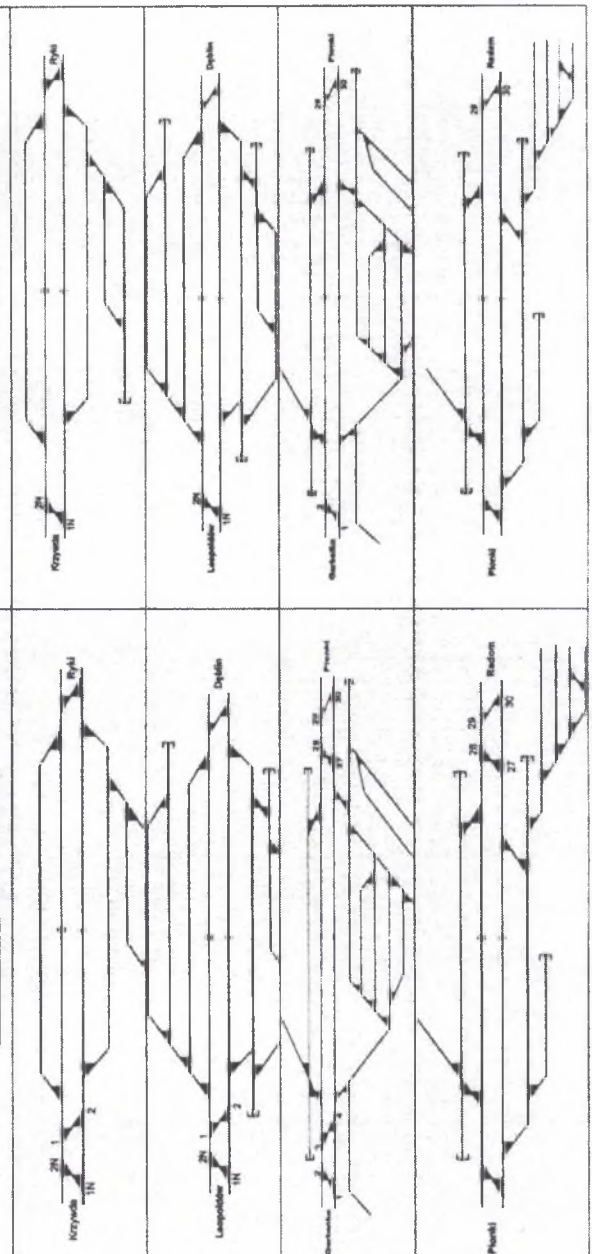
Obciążenie rozjazdów w przejściach trapezowych w torach głównych zasadniczych przejazdami w kierunku przeciwnym do zasadniczego na badanych stacjach linii nr 26 Łuków – Radom w 2001 r.

Stacja					
Krzywda	Rozj. nr	1	2	3	4
	Obciążenie	10	213	213	203
Leopoldów	Rozj. nr	1	1N	2	2N
	Obciążenie	26	12	14	26
Ryki	Rozj. nr	1	1N	2	2N
	Obciążenie	26	12	14	26
Żytkowice	Rozj. nr	1	2	3	4
	Obciążenie	23	67	67	44
Jedlnia Letnisko	Rozj. nr	29	32	33	34
	Obciążenie	112	164	164	52

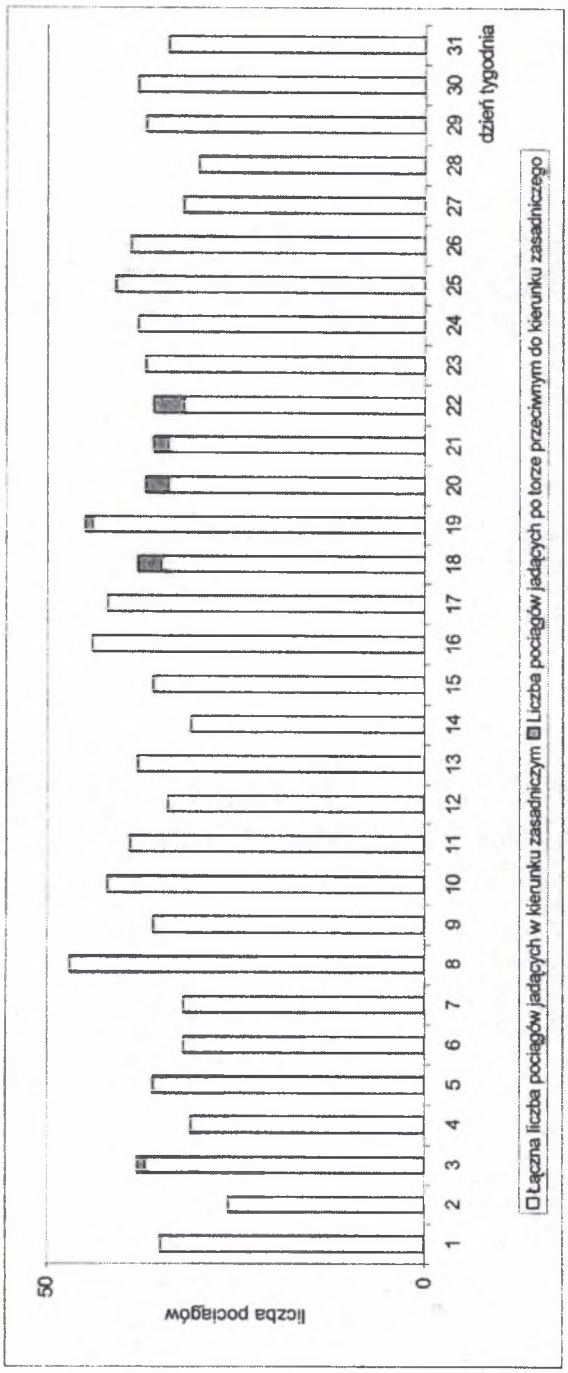
Źródło: opracowanie własne na podstawie zebranego materiału.

Tablica 5

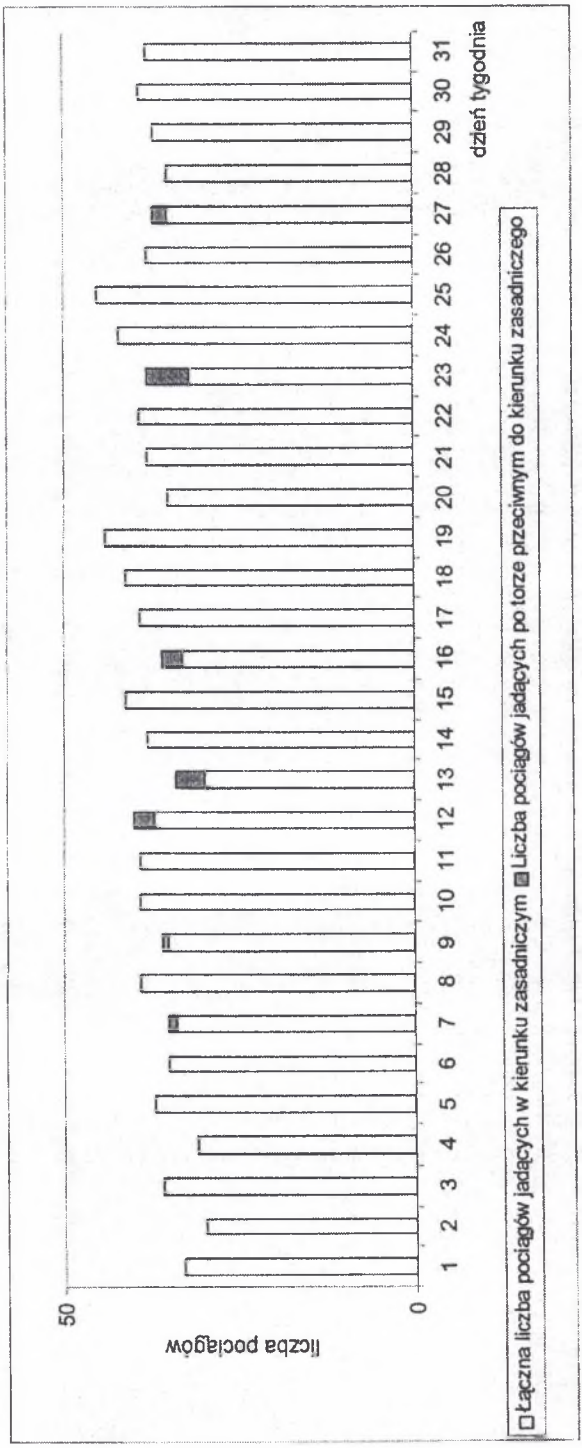
Schematy układów torowych stacji obecnie i po ewentualnej modernizacji na odcinkach linii nr 26 Łuków - Radom

Stacja	Układ torowy obecnie	Układ torowy po modernizacji
Krzywda		
Leopoldów		
Ryki		
Żytkowice		
Jedlnia Letnisko		

Źródło: opracowanie własne na podstawie zebranego materiału.



Wykres 1. Dobowa liczba pociągów parzystych na odcinku Dęblin - Radom w miesiącu maju 2001 r.



Wykres 2. Dobowa liczba pociągów nieparzystych na odcinku Dęblin – Radom w miesiącu maju 2001 r.

Literatura

1. Arkusze dyspozytorskie dyspozytorów w Lublinie, Krakowie i Warszawie za 2001 rok.
2. Chwieduk A., Dyr. T., Soja W.: Warunki techniczno-eksploatacyjne prowadzenia ruchu na liniach o małym natężeniu przewozów. Konferencja naukowa „Kolej jako element integracji z Unią Europejską", Bydgoszcz 1997.
3. Chwieduk A., Dyr. T.: Projektowanie ruchu pociągów. PR, Radom 1997.
4. Przewozy w I kwartale 2002. Przegląd Komunikacyjny 5/2002.
5. Regulaminy Techniczne stacji leżących na analizowanych liniach.
6. Transport – Wyniki Działalności w roku 2000. GUS, Warszawa 2001
7. Węgierski J.: Układy torowe stacji. Funkcje i teoria. WKiŁ, Warszawa 1974.
8. Wykaz linii, łącznic i torów łączących D-29. Biuletyn Polskich Kolei Państwowych, Dyrekcja Generalna PKP, Warszawa 1995.
9. Rozkłady Jazdy Pociągów Pasażerskich za lata 1979 – 2003.

Abstract

The target of this paper there is research of exploitation of double-track-passing passing in heads of stations of selected railroad lines of PKP JSC. In current trend to reduction numbers of trains on PKP JSC network, important is rational order of resources goods. One of such savings, there is proper number and location of double-track-passing. Initial results of this research indicated, that possible is elimination of specified number of double-track-passing on any stations of PKP JSC network.