

Grzegorz Sapoń, Wiesław Starowicz

# Wyniki badań potoków pasażerów korzystających z przejazdów w pociągach regionalnych na terenie województwa łódzkiego

*W artykule przedstawiono wyniki badań identyfikujące potoki pasażerów korzystających z pociągów regionalnych, a także wybranych pospiesznych kursujących w obrębie województwa łódzkiego. Badania zostały przeprowadzone przez Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Komunikacji w Krakowie [4] na zlecenie Urzędu Marszałkowskiego w Łodzi. Były to pierwsze na taką skalę badania w Polsce. Zastosowana metodologia opracowania wyników może być wzorcową dla badań kompleksowych potoków pasażerskich nawet na dużym obszarze.*

Dla badanego obszaru tj. województwa łódzkiego wykonano analizy dla wszystkich stacji i przystanków osobowych znajdujących się na terenie województwa oraz dla wszystkich pociągów objętych pomiarami. Wykonane zostały także analizy dla poszczególnych odcinków linii PKP na terenie województwa zarówno ze względu na podział zgodny z tablicami rozkładu jazdy, jak również zgodny z numeracją linii według PKP [1]. Dodatkowo wykonano analizę pasażerskich przewozów kolejowych dla poszczególnych powiatów województwa łódzkiego. Analizie zostały poddane także poszczególne relacje, w których kursowały badane pociągi pasażerskie.

## Przygotowanie obserwacji

Po terenie województwa łódzkiego w zwykły dzień roboczy kursuje 338 [2] pociągów osobowych. Pozostałe to pociągi pospieszne i kwalifikowane. Zgodnie z wymogami Zleceniodawcy obserwacjom miały zostać poddane wszystkie pociągi osobowe, a także pociągi pospieszne kursujące w relacji Łódź Fabryczna – Warszawa (15 par) oraz w relacjach z Łodzi Fabrycznej w kierunku Śląska (4 pary) [2]. Ogólnie obserwacje miały zostać przeprowadzone w 376 pociągach.

Ze względu na konieczność przeprowadzenia dużej liczby obserwacji musiano podzielić sieć kolejową w województwie łódzkim na odcinki pomiarowe. Podstawą podziału były tablice Sieciowego Rozkładu Jazdy Pociągów [2]. Ponieważ przez teren województwa łódzkiego przebiegają trasy pokrywające się w całości lub w części z 13 tablicami SRJP (o numerach 102, 113, 114, 173, 300, 310, 315, 320, 418, 420, 601, 603, 606) wyodrębniono 13 odcinków pomiarowych.

Dla każdego odcinka pomiarowego zostały przygotowane specjalne arkusze pomiarowe, które zawierały wykaz stacji i przystanków na danym odcinku. Arkusz zawierał także miejsce do wprowadzenia wyników obserwacji. Przy każdej stacji/przystanku

osobowym było miejsce na wpisanie: rozkładowej godziny odjazdu pociągu z punktu odprawy, rzeczywistej godziny odjazdu pociągu, liczby osób wsiadających w obserwowanym punkcie, liczby osób wysiadających w obserwowanym punkcie oraz bilansu (liczby osób znajdujących się w pociągu po odjeździe)

## Przebieg obserwacji

Obserwacje w pociągach przeprowadzano we wtorki i czwartki (wymogiem Zleceniodawcy było przeprowadzanie badań w typowym dniu roboczym) w dniach od 14 maja do 6 czerwca 2002 r. Do każdego badanego pociągu był generalnie przypisany jeden obserwator (w przypadku długich składów – 2 zespołów trakcyjnych lub powyżej 4 wagonów, były to dwie osoby). Praca obserwatora polegała na wykonywaniu obserwacji na wszystkich stacjach i przystankach na których zatrzymywał się pociąg, którym jechał i notowaniu wyników obserwacji w arkuszach pomiarowych. Pomiary były wykonywane w porozumieniu z Zakładem Przewozów Regionalnych w Łodzi. Umowa, która została podpisana umożliwiała wykonywanie obserwacji przy wsparciu ze strony drużyn konduktorskich. Każdy obserwator był wyposażony w identyfikator PKP oraz SITK (nie musiał posiadać biletu na przejazd).

## Opracowanie wyników

W wyniku przeprowadzonych identyfikacji wykonano następujące analizy:

- praca przewozowa każdej relacji w badanych dniach (liczba przewożonych pasażerów, potoki międzyprzystankowe),
- nierównomierność przewozów na poszczególnych kierunkach relacji,
- czasy międzyprzystankowe i czasy kursów dla każdej badanej relacji,
- wskaźniki charakteryzujące poszczególne relacje pociągowe (m.in. prędkość eksploatacyjna, średnia długość przejazdu pasażera, średni czas przejazdu pasażera, średni, minimalny i maksymalny potok międzyprzystankowy, liczba pasażerów na 1 kilometr trasy itp.),
- wielkości ekstremalne (minimalne i maksymalne) dla wszystkich liczonych wskaźników,
- potoki pasażerów w dowolnym miejscu województwa i w dowolnym przedziale czasu,
- wymiana pasażerów na każdej stacji/przystanku (wsiadający i wysiadający w dowolnym przedziale czasu).

Ze względu na rozmiar zadań obliczeniowych niezbędne było wsparcie informatyczne. Do obliczeń wykorzystano system KOM-

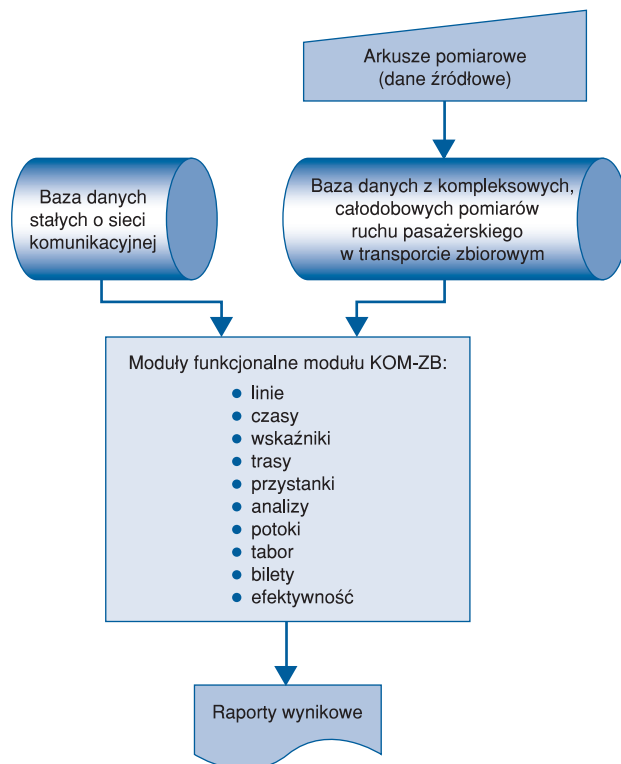
ZB (autorski system komputerowy zbudowany według koncepcji opracowanej w Politechnice Krakowskiej) [3].

Na całość systemu KOM-ZB składa się:

- baza danych zrealizowana w postaci plików w standardzie D-BASE,
- zbiór procedur (modułów) zrealizowanych w arkuszu kalkulacyjnym EXCEL,
- zbiór raportów wynikowych dla poszczególnych analiz.

Schemat funkcjonowania systemu KOM-ZB przedstawiono na rysunku 1.

Dokumentem źródłowym w systemie są arkusze pomiarowe sporządzane według specjalnego wzoru przez sam system, a wypełniane przez obserwatorów ruchu. Po zakończeniu pomiaru dane z arkuszy przenoszone są do plików w systemie D-BASE. Wybór systemu D-BASE ma istotną zaletę, mianowicie do realizacji tej pracochłonnej czynności można wykorzystać stanowiska komputerowe o bardzo małej mocy obliczeniowej. Powstaje w ten sposób baza danych z kompleksowych pomiarów ruchu pasażerskiego w transporcie zbiorowym



Rys. 1. Schemat komputerowego systemu wspomaganego przetwarzania wyników kompleksowych badań ruchu pasażerskiego KOM-ZB

Drugim elementem bazy danych są dane stałe opisujące: poszczególne relacje, następstwo stacji/przystanków na relacjach, odległości między sąsiednimi stacjami/przystankami oraz słownik nazw przystanków.

W systemie opracowane zostały następujące moduły, których zadaniem jest sporządzanie odpowiednich analiz i generowanie raportów wynikowych:

- LINIE – identyfikacja i analiza pracy przewozowej w danej relacji w obu kierunkach,
- CZASY – identyfikacja i analiza czasów międzyprzystankowych i czasów kursów dla danej relacji,

- WSKAŹNIKI – wyliczanie ważniejszych wskaźników funkcjonowania linii,
- TRASY – wyliczanie potoków pasażerów w dowolnej godzinie i dowolnym odcinku relacji. Celem jest sporządzanie odpowiednich histogramów tych potoków,
- PRZYSTANKI – wyliczanie globalnej liczby pasażerów w dobie dla dowolnej stacji/przystanku na sieci (wsiadających, wysiadających, odjeżdżających),
- ANALIZY – wyliczanie zapotrzebowania na przewozy w poszczególnych godzinach doby,
- POTOKI – ilustracja graficzna wielkości potoków pasażerskich na sieci komunikacyjnej.

Efektom końcowym działania poszczególnych modułów jest sporządzenie raportów. Poniżej wyszczególnione zostały najczęściej generowane w systemie raporty:

- raport przewozów dla poszczególnych kursów w relacji generowany przez moduł LINIE zawiera dane o napełnieniu pociągu wzdłuż relacji z dokładnością do stacji/przystanku,
- raport czasów jazdy między stacjami/przystankami na poszczególnych kursach w relacji generowany przez moduł CZASY,
- raport przedstawiający wskaźniki charakteryzujące relację, generowany przez moduł WSKAŹNIKI, wyliczane są następujące wskaźniki:

- długość odcinka linii,
- liczba kursujących pociągów,
- liczba pociągokilometrów,
- liczba przewiezionych pasażerów,
- średni czas przejazdu badanego odcinka [min],
- średnia prędkość komunikacyjna [km/h],
- średnia liczba pasażerów na 1 km trasy,
- wartości średnie, maksymalne i minimalne w dobie:
  - ◆ liczba pasażerów wsiadających do pociągu na stacji/przystanku
  - ◆ liczba pasażerów wysiadających z pociągu na stacji/przystanku,
  - ◆ napełnienia pociągu na szlaku międzystacyjnym wewnątrz województwa,
  - ◆ napełnienia pociągu wjeżdżającego do województwa,
  - ◆ napełnienia pociągu wyjeżdżającego z województwa,
  - ◆ wykorzystania miejsc w pociągu .
- maksymalny potok międzystacyjny w kursie,
- maksymalna liczba przewiezionych pasażerów w kursie,
- minimalna liczba przewiezionych pasażerów w kursie,
- maksymalny potok godzinny.

- raport w formie tabelarycznej i histogramu przedstawiający godzinne potoki pasażerów odjeżdżających z poszczególnych stacji/przystanków z podziałem na relacje generowany przez moduł TRASY,

- raport przedstawiający liczbę pasażerów wsiadających, wysiadających i odjeżdżających dla dowolnej stacji/przystanku na całej sieci generowany przez moduł PRZYSTANKI. Jest to raport sumaryczny dla wszystkich relacji razem wziętych,

- raport w formie tabelarycznej i histogramu przedstawiający zapotrzebowanie na przewozy w miesiącu dla poszczególnych godzin generowany przez moduł ANALIZY. Histogram przedstawia procentowy rozkład zapotrzebowania dla poszczególnych godzin w dobie,

● raport przedstawiający potoki pasażerskie na sieci kolejowej w układzie geograficznym województwa generowany przez moduł POTOKI.

Przykład charakterystyki wskaźnikowej przewozów pasażerskich w relacji Łódź Fabryczna – Skierniewice przedstawiono w tablicy 1.

## Wyniki badań

Na terenie województwa łódzkiego znajduje się 145 kolejowych punktów odprawy podróźnych, 67 z nich to stacje kolejowe, pozostałe (78) to przystanki osobowe.

Ogółem w punktach odprawy znajdujących się na terenie województwa łódzkiego do pociągów pasażerskich, kursujących w komunikacji regionalnej w typowym dniu roboczym wsiada i wysiada około 82 500 pasażerów.

Liczbę pasażerów korzystających z usług PKP na terenie województwa łódzkiego w rozbiciu na poszczególne odcinki pomiarowe, na które podzielono sieć kolejową przedstawiono w tablicy 2.

Największa liczba podróźnych korzysta z odcinka pokrywającego się z 601 tablicą SRJP, najmniej podróźnych korzysta z usług PKP na odcinku pokrywającym się z tablicą numer 300 (jest to spowodowane między innymi tym, że na tym odcinku znajdują się tylko 3 punkty odprawy podróźnych).

Globalne potoki pasażerów w kolejowej komunikacji regionalnej na terenie województwa łódzkiego przedstawiono na rysunku 2.

Potoki pasażerów rosną wraz ze zbliżaniem się do stolicy województwa – Łodzi. Jak widać największe potoki pasażerów występują na odcinku od Łodzi Fabrycznej w kierunku Skierniewic (odcinek 601). Z tego odcinka w dniu roboczym korzysta około 38% ze wszystkich podróźnych korzystających z usług PKP na terenie województwa łódzkiego. Na odcinku Łódź Fabryczna – Radomsko (odcinek 102) z usług PKP korzysta około 15% pasażerów, natomiast na odcinku Łódź Fabryczna – Tomaszów Mazowiecki około 6%. Potoki pasażerów w kierunku Łodzi Kaliskiej są już znacznie mniejsze. Spośród trzech odcinków sieci kolejowej zbiegających się tutaj, najbardziej obciążony jest odcinek Sieradz – Łódź Kaliska. Na tym odcinku podróżuje około 14% wszystkich pasażerów. Na pozostałych odcinkach występują już znacznie mniejsze potoki podróźnych.

Najbardziej obciążoną ruchem pasażerskim stacją na terenie województwa łódzkiego jest stacja Skierniewice. W typowym dniu roboczym (w ruchu regionalnym) korzysta z tej stacji ponad 10000 pasażerów. Duża liczba podróźnych (powyżej 4000 podróźnych) korzysta z usług PKP także na stacjach: Łódź Fabryczna (ponad 9000), Kolaszki (ponad 6500), Łowicz Główny (ponad 5000) i Łódź Kaliska (ponad 4500).

Rozkład w czasie liczby pasażerów wsiadających i wysiadających na wymienionych stacjach przedstawiono w tablicy 3.

Na rysunku 3 przedstawiono strumień pasażerów korzystających z usług PKP na stacji Skierniewice. Szczyty przewozowe występują w godzinach 5.00–8.00 i 13.00–17.00. W szczycie

**Charakterystyka wskaźnikowa dobowych przewozów pasażerskich w relacji Łódź Fabryczna – Skierniewice**

		Łódź Fabryczna – – Skierniewice	Skierniewice – – Łódź Fabryczna				
Długość odcinka	[km]	67	67				
Liczba kursujących pociągów		13	12				
Liczba pasażerów wsiadających na wszystkich stacjach i przystankach odcinka		3338	2808				
Liczba pasażerów wysiadających na wszystkich stacjach i przystankach odcinka		3338	2808				
Liczba wykonanych pociągokilometrów		871	804				
Średni czas przejazdu odcinka	[min]	83,2	78,6				
Średnia prędkość komunikacyjna	[km/h]	48,31	51,15				
Średnia liczba pasażerów na 1 km trasy		96,4	84,5				
Wielkości:		Średnia	Maks.	Min	Średnia	Maks.	Min
liczba pasażerów wsiadających do pociągu na stacji/przystanku		14,3	203	0	13	159	0
liczba pasażerów wysiadających z pociągu na stacji/przystanku		14,3	265	0	13	265	0
napelnienie pociągu na szlaku międzystacyjny wewnątrz województwa		98,8	265	0	87,2	325	0
wykorzystanie miejsc w pociągu	[%]	25,24	62,5	0	21,47	76,65	0

Tablica 2

**Liczba pasażerów korzystających z usług PKP na terenie województwa łódzkiego w rozbiciu na odcinki pomiarowe**

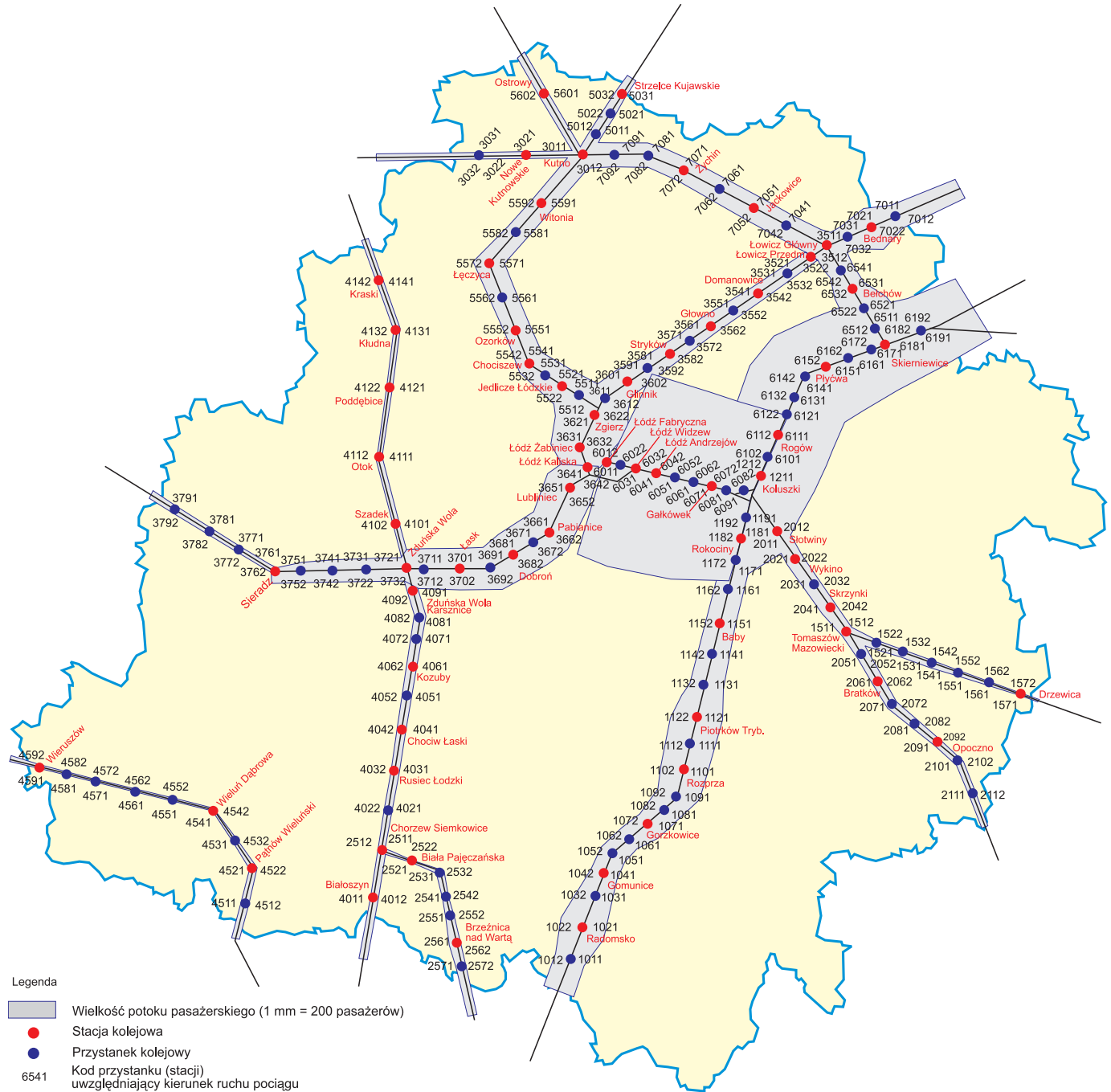
Tablica SRJP	Odcinek objęty pomiarami	Liczba pasażerów
102	Łódź – Kolaszki – Radomsko – Bobry	12 686
113	Tomaszów Mazowiecki – Drzewica	660
114	Łódź – Tomaszów Mazowiecki – Petrykozy	4 678
173	Chorzew Siemkowiec – Ważne Młyny	640
300	Kutno – Krzewie	513
310	Łowicz Główny – Łódź Kaliska – Skalmierz	11 679
315	Działoszyn – Chorzew Siemkowiec – Zduńska Wola Karsznice – Kraski	1 710
320	Dzietrzniaki – Wieruszów	742
418	Strzelce Kujawskie – Kutno	933
420	Łódź Kaliska – Kutno – Ostrowy	5 942
601	Łódź – Kolaszki – Skierniewice – Skierniewice Rawka	30 892
603	Skierniewice – Łowicz Główny	4 352
606	Jasionna Łowicka – Łowicz Główny – Kutno	7 073
<b>Razem</b>		<b>82 500</b>

porannym wsiada i wysiada z pociągów na tej stacji 2650 pasażerów, natomiast podczas szczytu popołudniowego 3582 pasażerów. Ogółem w godzinach szczytu na stacji Skierniewice z usług PKP korzysta 6232 pasażerów, co stanowi około 62% wszystkich pasażerów korzystających z usług PKP na tej stacji.

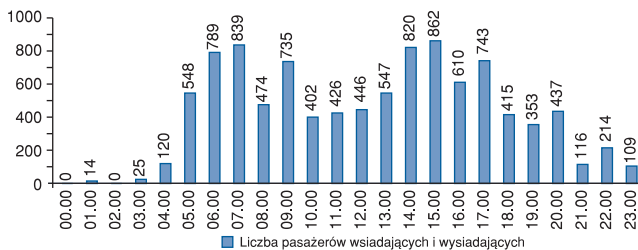
Na stacji Łódź Fabryczna wsiada i wysiada z pociągów regionalnych 9371 podróźnych. W szczycie porannym 2824, w popołudniowym 2794 (rys. 4). Ogółem na stacji Łódź Fabryczna w godzinach szczytu z usług PKP korzysta 5618 podróźnych, czyli około 60% wszystkich korzystających dobowo z tej stacji.

Godziny szczytu na stacji Łowicz Główny występują pomiędzy 6.00–7.00 oraz 15.00–16.00 (rys. 5). W szczycie porannym na stacji Łowicz z usług PKP korzysta 1095 podróźnych, natomiast w szczycie popołudniowym 1210 – razem 2305 (stanowi to 34% wszystkich podróźnych wsiadających i wysiadających dobowo na tej stacji).

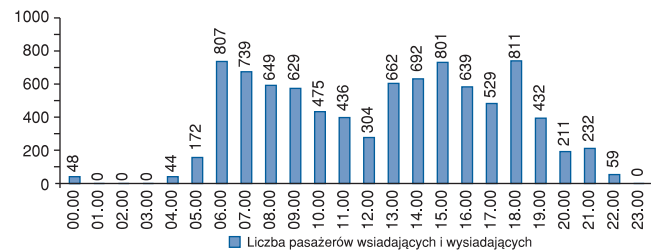
Na stacji Kolaszki w godzinach szczytu z usług PKP korzysta 2380 podróźnych (rys. 6). W szczycie porannym przypadającym na godziny 6.00–7.00 1087 podróźnych, w szczycie popołudniowym przypadającym na godziny 15.00–17.00 1293 podróźnych. Ogółem w godzinach szczytu wsiada i wysiada z pociągów 46%



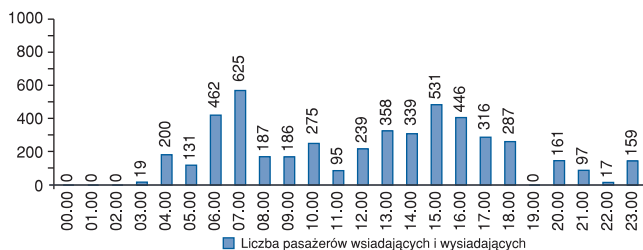
Rys. 2. Potoki pasażerów w kolejowej komunikacji regionalnej na terenie województwa łódzkiego (typowy dzień roboczy)



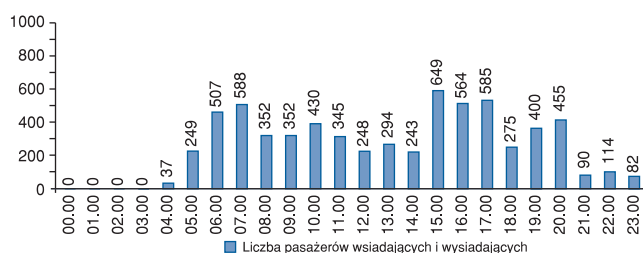
Rys. 3. Strumień pasażerów korzystających z usług PKP na stacji Skierniewice



Rys. 4. Strumień pasażerów korzystających z usług PKP na stacji Łódź Fabryczna



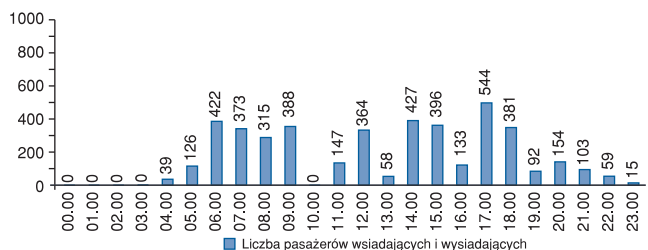
Rys. 5. Strumień pasażerów korzystających z usług PKP na stacji Łowicz Główny



Rys. 6. Strumień pasażerów korzystających z usług PKP na stacji Kozłuszki

wszystkich podróży korzystających z usług PKP na stacji Kozłuszki.

Rysunek 7 przedstawia strumień pasażerów korzystających ze stacji Łódź Kaliska. W godzinach szczytu wsiada do pociągów oraz wysiada z pociągów regionalnych 2998 podróży, co stanowi 66% wszystkich pasażerów korzystających dobowo z usług PKP na tej stacji. Godziny szczytu przypadają między 6.00–9.00 oraz 14.00–17.00.



Rys. 7. Strumień pasażerów korzystających z usług PKP na stacji Łódź Kaliska

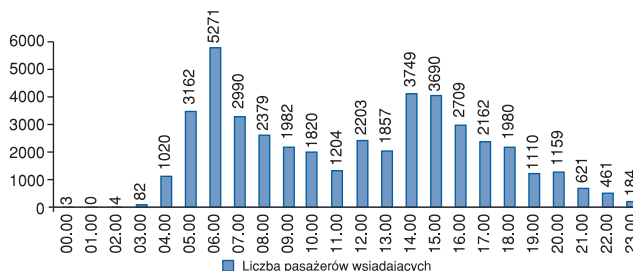
### Rozkład w czasie popytu na kolejowe przewozy pasażerskie w województwie łódzkim.

W tablicy 4 przedstawiono rozkład w czasie popytu na kolejowe przewozy pasażerskie w województwie łódzkim w 2002 r. Uwzględniono pasażerów wsiadających, wysiadających oraz ogółem korzystających z usług kolei regionalnych.

Obserwując popyt na pasażerskie przewozy kolejowe na terenie województwa łódzkiego mierzony liczbą pasażerów wsiadających widać dwa wyraźne szczyty przewozowe (rys. 8). Szczyt poranny występuje od 5.00 do 8.00. W tym czasie do pociągów na terenie województwa łódzkiego wsiada 27% pasażerów korzystających z usług PKP w typowym dniu roboczym. Szczyt popołudniowy występuje między 14.00, a 17.00, do pociągów regionalnych wsiada wówczas około 24% spośród wszystkich pasażerów korzystających z usług PKP na terenie województwa łódzkiego. Szczyty te obejmują około 51% popytu mierzonego liczbą pasażerów wsiadających.

### Rozkład w czasie liczby pasażerów wsiadających i wysiadających na najbardziej obciążonych ruchem pasażerskim stacjach na terenie województwa łódzkiego

Godzina	Liczba pasażerów wsiadających i wysiadających				
	Skierzwice	Łódź Fabryczna	Kozłuszki	Łowicz Główny	Łódź Kaliska
00.00	0	48	0	0	0
01.00	14	0	0	0	0
02.00	0	0	0	0	0
03.00	25	0	0	19	0
04.00	120	44	37	200	39
05.00	548	172	249	131	126
06.00	789	807	507	462	422
07.00	839	739	588	625	373
08.00	474	649	352	187	315
09.00	735	629	352	186	388
10.00	402	475	430	275	0
11.00	426	436	345	95	147
12.00	446	304	248	239	364
13.00	547	662	294	358	58
14.00	820	692	243	339	427
15.00	862	801	646	531	396
16.00	610	639	564	446	133
17.00	743	529	585	316	544
18.00	415	811	275	287	381
19.00	353	432	400	0	92
20.00	437	211	455	161	154
21.00	116	232	90	97	103
22.00	214	59	114	17	59
23.00	109	0	82	159	15
<b>Razem</b>	<b>10 044</b>	<b>9 371</b>	<b>6 856</b>	<b>5 130</b>	<b>4 536</b>



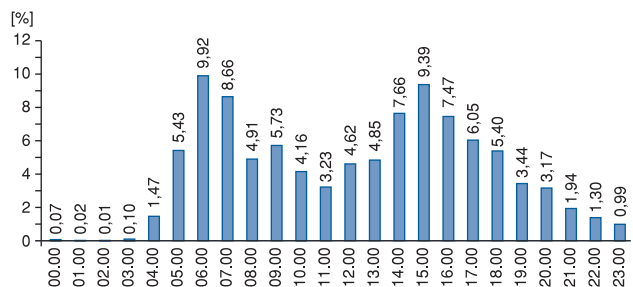
Rys. 8. Rozkład w czasie popytu na kolejowe przewozy pasażerskie w województwie łódzkim mierzony liczbą pasażerów wsiadających

Obserwując popyt na przewozy mierzony ilością osób wysiadających z pociągów (rys. 9) widać szczyt poranny w godzinach od 6.00 do 9.00 (obejmuje około 21% całego popytu na przewozy). Szczyt popołudniowy występuje tutaj między 14.00, a 17.00. Ten przedział godzinowy obejmuje około 25% popytu. W tym przypadku szczyt poranny i popołudniowy obejmuje łącznie około 46% popytu mierzonego liczbą pasażerów wysiadających.

Na rysunku 10 przedstawiono procentowy rozkład liczby pasażerów korzystających z usług PKP w przewozach regionalnych na terenie województwa łódzkiego w typowym dniu roboczym. Uwzględniając rozkład obciążenia ruchem pasażerskim wszystkich stacji i przystanków widać, że szczytowe obciążenie stacji występujące w okresie porannym (w godzinach od 5.00–10.00) stanowi około 35% całego obciążenia. Obciążenie stacji w okresie popołudniowym (w godzinach od 14.00–19.00) stanowi oko-



Rys. 9. Rozkład popytu na kolejowe przewozy pasażerskie w województwie łódzkim mierzony liczbą pasażerów wysiadających



Rys. 10. Procentowy rozkład w czasie liczby pasażerów korzystających z usług PKP na terenie województwa łódzkiego

Tablica 4

## Rozkład w czasie popytu na kolejowe przewozy pasażerskie w ruchu regionalnym na terenie województwa łódzkiego

Godzina	Pasażerowie					
	wsiadający		wysiadający		korzystający z usług PKP	
	liczba	%	liczba	%	liczba	%
00.00	3	0,01	55	0,14	58	0,07
01.00	0	0,00	14	0,03	14	0,02
02.00	4	0,01	4	0,01	8	0,01
03.00	82	0,20	3	0,01	85	0,10
04.00	1020	2,44	190	0,47	1210	1,47
05.00	3162	7,56	1316	3,23	4478	5,43
06.00	5271	12,61	2909	7,15	8180	9,92
07.00	2990	7,15	4158	10,22	7148	8,66
08.00	2379	5,69	1672	4,11	4051	4,91
09.00	1982	4,74	2745	6,74	4727	5,73
10.00	1820	4,35	1616	3,97	3436	4,16
11.00	1204	2,88	1460	3,59	2664	3,23
12.00	2203	5,27	1612	3,96	3815	4,62
13.00	1857	4,44	2146	5,27	4003	4,85
14.00	3749	8,97	2573	6,32	6322	7,66
15.00	3690	8,83	4060	9,98	7750	9,39
16.00	2709	6,48	3452	8,48	6161	7,47
17.00	2162	5,17	2833	6,96	4995	6,05
18.00	1980	4,74	2478	6,09	4458	5,40
19.00	1110	2,66	1725	4,24	2835	3,44
20.00	1159	2,77	1453	3,57	2612	3,17
21.00	621	1,49	979	2,41	1600	1,94
22.00	461	1,10	609	1,50	1070	1,30
23.00	184	0,44	636	1,56	820	0,99
<b>Razem</b>	<b>41 802</b>	<b>100,00</b>	<b>40 698</b>	<b>100,00</b>	<b>82 500</b>	<b>100,00</b>

to 36% całego obciążenia. Jak widać w szczycie porannym i popołudniowym z usług PKP korzysta około 71% wszystkich pasażerów korzystających z usług PKP w ruchu regionalnym na terenie województwa łódzkiego.

### Podsumowanie

Badania kolejowych przewozów pasażerskich na terenie województwa łódzkiego przeprowadzone w okresie od maja do czerwca 2002 r. pozwoliły określić liczbę pasażerów korzystających z usług PKP w ruchu regionalnym. W typowym dniu roboczym pociągami regionalnymi na terenie województwa łódzkiego podróżuje ponad 82 tys. podróżnych. Ogólna liczba przewożonych pasażerów na terenie województwa łódzkiego jest znacznie większa, lecz nie jest znana, ponieważ przeprowadzone badania, których wyniki zostały zaprezentowane obejmowały tylko przewozy w komunikacji regionalnej oraz w wybranych pociągach pospiesznych. Na podstawie badań można dojść do wniosku, że wiele odcinków sieci kolejowej w województwie łódzkim powinno zostać zamkniętych dla ruchu pasażerskiego ze względu na bardzo małą ilość przewożonych pasażerów. Dotyczy to szczególnie linii drugorzędnych nr 22 oraz 25 (na odcinku od Tomaszowa Mazowieckiego w kierunku Opoczna). Bardzo mała ilość pasażerów występuje także na linii magistralnej nr 131.

### Literatura:

- [1] Instrukcja D29 Wykaz linii, łącznie i torów łączących. PKP.
- [2] Sieciowy Rozkład Jazdy Pociągów PKP ważny od 06.01.2002 do 14.12.2002. PKP Przewozy Regionalne Spółka z o.o., Warszawa 2002.
- [3] Bryniarska Z., Puchala M.: Baza danych dla potrzeb kompleksowych pomiarów ruchu pasażerskiego w transporcie zbiorowym. Materiały konferencyjne „Badania procesów przewozowych wspomagające zarządzanie transportem zbiorowym w miastach”. Kraków 2002.
- [4] Starowicz W. i inni: Wyniki badań i analiz kolejowego regionalnego ruchu pasażerskiego na terenie województwa łódzkiego. SITK Kraków. listopad 2002.

Autorzy  
 dr inż. Grzegorz Sapoń  
 prof. dr inż. Wiesław Starowicz  
 Politechnika Krakowska  
 Zakład Organizacji i Ekonomiki Transportu