

Mirosław LIANA¹
Mirosław ŚMIESZEK²

SYSTEM MIĘDZYGMINNEJ KOMUNIKACJI SAMOCHODOWEJ W WOJEWÓDZTWIE PODKARPACKIM I JEGO UWARUNKOWANIA

Godzinowe natężenie ruchu na liniach podmiejskich charakteryzuje się specyficznymi rozkładami. Znajomość tych rozkładów może być pomocna przy podejmowaniu zarówno bieżących decyzji związanych z działalnością przedsiębiorstwa, jak i decyzji strategicznych dotyczących planowania dalszej działalności i optymalizacji kosztów. Na godzinowy przebieg rozkładu potoku pasażerów ma wpływ wiele czynników. Do najważniejszych z nich zaliczyć można kierunek kursu na danej linii oraz porę roku – okres eksploatacji. W przeprowadzonej analizie rozpatrzono dwa okresy eksploatacji. Okres pierwszy to miesiące wakacyjne: lipiec i sierpień 2010 roku. Okres drugi to miesiące od września do grudnia 2010.

SYSTEM OF INTERDISTRICT CAR COMMUNICATION IN PODKARPACKIE PROVINCE AND ITS CONDITIONINGS

The hourly intensity of movement on suburban lines can be characterized using specific distributions. The knowledge of these distributions can prove valuable when making both the current decisions pertaining to the activity of the enterprise and the strategic decisions concerning the future activity and optimization of costs. Many factors influence hourly distribution of the passengers' stream. The most important of these are the direction of course on the given line and season – period of activity. Two periods were considered in the analysis. Two summer holiday months – July and August 2010 year – are considered as the first period, and September to December 2010 year as the second one.

1. WPROWADZENIE

Pierwotnym źródłem popytu na usługi transportu zbiorowego jest potrzeba komunikacyjna, którą określa się jako „chęć, potrzebę czy też żądanie jednostki lub określonej zbiorowości dotyczące realizacji procesu przemieszczania z jednego miejsca na drugie” [4].

Najbardziej rozpowszechniona klasyfikacja potrzeb przewozowych dzieli je ze względu na cel podróży, który jest główną determinantą częstotliwości i czasu podróży, a także

¹ Politechnika Rzeszowska, Wydział Zarządzania, 35-959 Rzeszów ul. W. Pola 2, E-mail: mliana@prz.edu.pl

² Politechnika Rzeszowska, Wydział Zarządzania, 35-959 Rzeszów ul. W. Pola 2, E-mail: msmieszek@prz.edu.pl

wyboru środka przewozowego. Według kryterium celu podróży potrzeby komunikacyjne na obszarach zurbanizowanych można dzielić mniej lub bardziej szczegółowo. Najbardziej ogólny podział bierze za podstawę następujące cele podróży: zawodowe, bytowe, rekreacyjne, pozostałe. Potrzeby przewozowe wynikające z celów zawodowych odznaczają się dużą koncentracją w czasie i stabilnością rozkładu przestrzennego oraz największą częstotliwością i regularnością występowania. Potrzeby przewozowe związane z celami bytowymi, rekreacyjnymi i pozostałymi charakteryzują się znacznie mniejszą regularnością, dużym zróżnicowaniem w przestrzeni oraz mniejszym natężeniem [2].

Gminy sąsiadujące z dużymi miastami mają specyficzne potrzeby przewozowe. Stanowią część aglomeracji, w której głównym generatorem ruchu jest centrum miasta. Dominujące relacje podróży to wsie (osiedla) gminy – miasto [3].

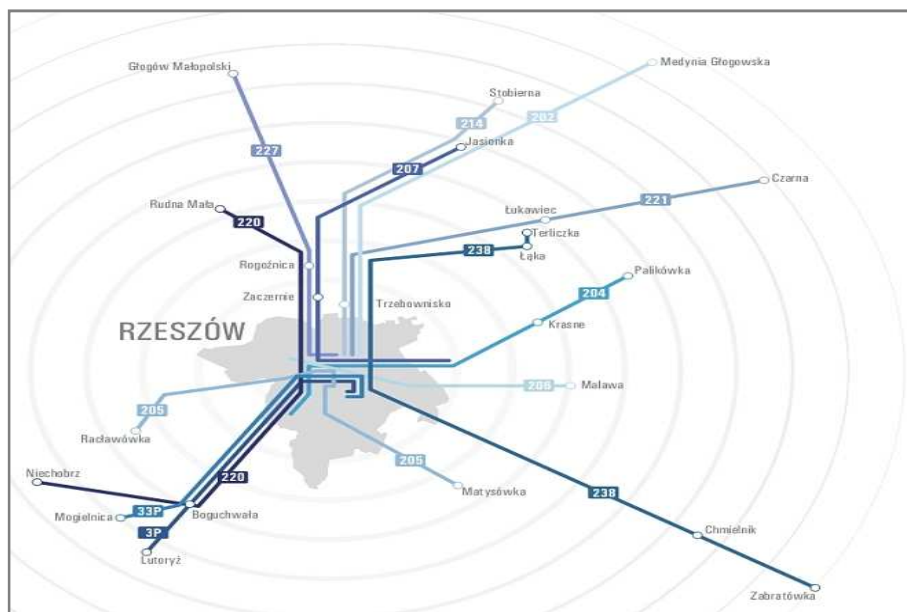
Wsie znajdujące się na terenie gminy sąsiadującej z dużym miastem mają coraz częściej charakter miejskich osiedli. Znaczna część mieszkańców takiej wsi pracuje, uczy się lub załatwia inne sprawy na terenie miasta. Taki charakter życia oraz zagospodarowania przestrzennego stwarzają jeszcze silniejsze zapotrzebowanie na budowę oferty przewozowej w relacji do dużego miasta [3].

Usługi publicznego transportu zbiorowego są potrzebne zarówno mieszkańcom miasta, pracodawcom, szkołom i uczelniom, administracji samorządowej, służbie zdrowia, animatorom kultury, jak i mieszkańcom obszaru aglomeracji. Odpowiedzialnymi za organizowanie transportu zbiorowego w miastach są samorządy gminne. Zadania te i kompetencje zostały przekazane gminom w ustawie jako zadania własne. Odpowiedzialność za transport zbiorowy na poziomie ponadgminnym nie została już przypisana w tak jednoznacznej formie. Dbając o interesy mieszkańców dużych miast i aglomeracji oraz gmin położonych w rejonie ciężenia aglomeracji, władze samorządowe starają się na drodze porozumień międzygminnych zawierać umowy o wspólnym organizowaniu przewozów i finansowaniu komunikacji zbiorowej [1].

Kilka gmin skupionych wokół miasta Rzeszowa zawarło porozumienie pod nazwą „Związek Gmin Podkarpacka Komunikacja Samochodowa”. Związek ten uruchomił z dniem 1 kwietnia 2010 roku Międzygminną Komunikację Samochodową, w skrócie MKS. Pierwsze jazdy testowe miały miejsce w ostatnich dniach kwietnia 2010. Natomiast z dniem 1 maja rozpoczęto regularną eksploatację 10 linii podmiejskich, łączących okoliczne gminy z miastem Rzeszów. Osiem linii obsługiwanych jest taborem PKS Rzeszów, którego akcje zostały przejęte przez Związek Gmin Podkarpackich. Pozostałe dwie linie obsługiwane są przez prywatnego przewoźnika. Z dniem 1 lutego 2011 wprowadzono zmiany w układzie komunikacyjnym sieci MKS dodając dwie nowe linie i korygując przebiegi trzech linii starszych.

Aktualny schemat połączeń komunikacyjnych Międzygminnej Komunikacji Samochodowej pokazany został na rys. 1. Układ ten uwzględnia już zmiany wprowadzone z dniem 1 lutego 2011.

Jedną z cech potrzeb komunikacyjnych wewnątrz obszarów zurbanizowanych jest ich nierównomierność występowania, która uzewnętrznia się w wahaniach popytu na usługi przewozowe zarówno w czasie, jak i w przestrzeni.



Rys.1. Schemat tras podmiejskich obsługiwanych przez MKS [5]

Nierównomierność czasowa potrzeb komunikacyjnych przejawia się w postaci wahań godzinowych w ciągu doby, a dobowych w ciągu tygodnia, miesiąca lub roku. Wahania godzinowe, będące następstwem organizacji pracy i życia ludności, są przyczyną występujących w ciągu dnia szczytów przewozowych związanych z dojazdami i powrotami do/z miejsc pracy i nauki [2].

Potrzeba przewozowa przekształca się w popyt jedynie wtedy, gdy stworzone zostaną odpowiednie do tego warunki w postaci atrakcyjnej oferty przewozowej ze strony transportu zbiorowego. Składają się na nią: rozkład jazdy, oferta taryfowa, tabor, bezpieczeństwo i informacja [2]. Stworzenie atrakcyjnego dla pasażerów rozkładu jazdy zależy od precyzyjnego rozpoznania wahań godzinowych potoku pasażerów.

W pracy przedstawiono wyniki badań, których celem było określenie, jak kształtują się potoki pasażerów w ciągu doby na kilku wybranych liniach obsługiwanych przez MKS.

2. OPIS BADAŃ

We wszystkich autobusach obsługujących wcześniej 10, a obecnie 12 linii zainstalowany został system elektronicznych kasowników umożliwiających bieżącą rejestrację pasażerów. Dane z komputerowego systemu rejestracji pozwalają poznać rzeczywistą frekwencję pasażerów na poszczególnych kursach (tab. 1).

Ze względu na trasę przejazdu wszystkie obsługiwane przez MKS linie można podzielić na dwie grupy. Linie z grupy pierwszej łączą Rzeszów z jedną z gmin podrzeszowskich, natomiast linie z grupy drugiej łączą dwie gminy podrzeszowskie, przy czym trasa przejazdu wiedzie przez Rzeszów. W pracy zaprezentowano wyniki analizy wybranych

trzech linii z grupy pierwszej oznaczonych: L1, L2, L3. Aktualny przebieg dwóch linii w stosunku do stanu pierwotnego został zmodyfikowany.

Tab. 1. Przykładowy fragment wybranych danych z frekwencją na jednej z linii

Typ półkursu	Numer półkursu	Czas trwania półkursu	Relacja	Data						
				...	19.07	20.07	21.07	22.07	23.07	...
...
B	1111	8:45-9:30	Gmina-Rzeszów	...	8	6	6	11	6	...
A	1112	9:40-10:25	Rzeszów-Gmina	...	16	5	8	9	7	...
B	1113	10:35-11:20	Gmina-Rzeszów	...	21	8	9	18	10	...
A	1114	11:30-12:15	Rzeszów-Gmina	...	1	12	4	8	11	...
B	1115	12:25-13:10	Gmina-Rzeszów	...	13	5	10	10	12	...
...

Na każdej z linii w ciągu doby odbywa się wiele kursów. Liczba kursów zmienia się jednak w zależności od tego, czy jest to dzień roboczy, czy sobota, czy niedziela lub święto. Przedstawiona w pracy analiza opiera się na danych z dni roboczych, ponieważ tylko wtedy liczba kursów w ciągu doby była wystarczająco duża.

Każdy kurs na danej linii dzieli się naturalnie na dwie części, zwane w pracy półkurs A i półkurs B. Półkurs A to przewóz pasażerów na trasie z Rzeszowa do gminy podrzeszowskiej, natomiast półkurs B – z gminy podrzeszowskiej do Rzeszowa.

W przeprowadzonej analizie rozpatrzono dwa okresy eksploatacji. Okres pierwszy to miesiące wakacyjne: lipiec i sierpień 2010 roku. Okres drugi to miesiące od września do grudnia 2010. W analizach pominięto – ze względu na swój specyficzny charakter – rozruchowe pierwsze dwa miesiące działalności, to jest maj i czerwiec 2010. Pominięto również dane z 14 października (Dzień Nauczyciela), 1 listopada (święto), 11-12 listopada (święto i „długi weekend”) oraz 23-31 grudnia (ferie świąteczne w szkołach).

Dla każdej z trzech linii i obydwu okresów badawczych wyznaczono rozkłady godzinowe frekwencji pasażerów, oddzielnie dla półkursów A i B. Następnie porównano te rozkłady między sobą w celu stwierdzenia, czy dobowe rozkłady potoku pasażerów na różnych liniach i w różnych okresach czasu są podobne, czyli czy można mówić o istnieniu jednego wspólnego wzorca (profilu). W ramach prowadzonych prac wykorzystano program Excel.

Obliczenia przebiegały zgodnie z poniższą procedurą.

1. Zgromadzono dane dotyczące frekwencji w dni powszednie w okresie od lipca do grudnia 2010 roku na wszystkich półkursach A i B na wybranych trzech liniach oznaczonych: L1, L2, L3. Dane te podzielono na dwa okresy: lipiec-sierpień i wrzesień-grudzień.
2. Dla każdego półkursu A obliczono średnią frekwencję w badanych okresach. Analogicznie postąpiono dla półkursów B.
3. Średnie frekwencje na półkursach zostały następnie podzielone na poszczególne przedziały godzinowe (np. 7:00-8:00, 8:00-9:00 itd.) w takich samych proporcjach, w

jakich czas realizacji półkursu (zgodnie z rozkładem jazdy) mieścić się w tych przedziałach.

Tab. 2. Rozkłady godzinowe frekwencji oraz profile frekwencji na półkursach A (w %)

Godziny	Półkurs A 07-08			Półkurs A 09-12			Profile A	
	L1	L2	L3	L1	L2	L3	Okres 07-08	Okres 09-12
4-5	0,00	0,06	0,06	0,00	0,00	0,04	0,04	0,01
5-6	1,95	2,17	1,86	1,16	0,35	1,40	1,99	0,97
6-7	4,97	6,42	6,61	5,43	2,97	6,20	6,00	4,87
7-8	6,49	4,08	5,87	6,84	6,64	4,71	5,48	6,07
8-9	3,10	3,23	5,75	3,89	2,61	4,51	4,03	3,67
9-10	2,82	2,45	1,88	2,39	2,64	1,23	2,38	2,09
10-11	3,38	4,93	4,37	2,46	3,00	2,54	4,23	2,67
11-12	5,86	4,71	3,82	4,79	3,86	2,60	4,80	3,75
12-13	2,74	8,26	5,56	2,23	9,59	4,11	5,52	5,31
13-14	6,22	8,41	8,30	11,60	9,65	11,38	7,64	10,88
14-15	11,30	10,22	10,83	13,66	14,62	15,58	10,78	14,62
15-16	11,57	7,10	12,23	19,50	13,84	17,25	10,30	16,86
16-17	13,52	7,38	8,95	9,94	9,69	11,21	9,95	10,28
17-18	7,05	8,07	8,54	5,32	6,66	6,45	7,88	6,14
18-19	0,00	6,23	6,48	0,00	4,84	4,61	4,24	3,15
19-20	7,18	4,62	0,65	5,29	3,74	0,46	4,15	3,16
20-21	0,00	4,49	3,60	0,00	2,09	2,88	2,69	1,66
21-22	3,72	4,23	2,16	1,75	2,02	1,68	3,37	1,82
22-23	1,90	1,68	0,00	0,89	0,69	0,00	1,19	0,53
23-24	3,11	1,26	1,42	1,42	0,52	0,66	1,93	0,87
24-1	3,11	0,00	1,07	1,42	0,00	0,49	1,39	0,64

Tab. 3. Rozkłady godzinowe frekwencji oraz profile frekwencji na półkursach B (w %)

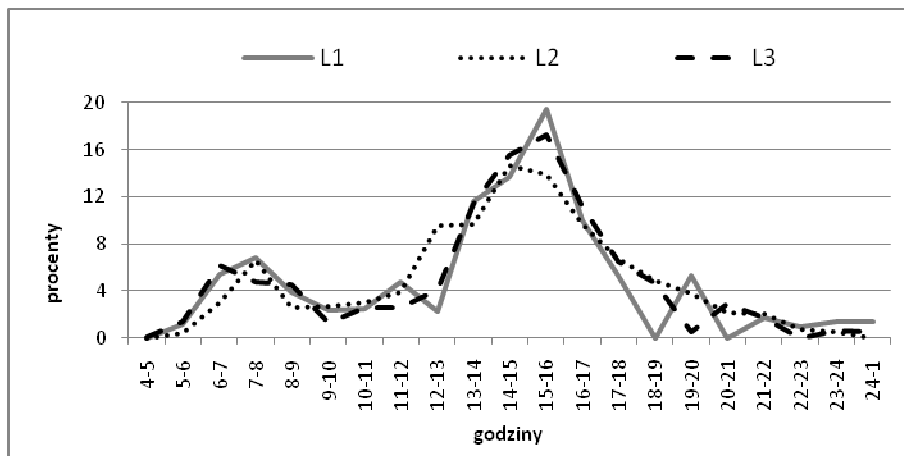
Godziny	Półkurs B 07-08			Półkurs B 09-12			Profile B	
	L1	L2	L3	L1	L2	L3	Okres 07-08	Okres 09-12
4-5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,56	0,00	0,00	0,19
5-6	4,65	8,02	4,75	3,38	7,59	3,83	5,80	4,93
6-7	13,63	14,42	12,82	15,14	17,35	18,92	13,62	17,14
7-8	18,20	8,95	13,18	22,47	14,95	23,47	13,45	20,30
8-9	15,88	9,66	8,86	17,01	10,34	10,65	11,47	12,67
9-10	3,04	7,27	12,18	7,84	10,01	10,35	7,49	9,40
10-11	6,00	8,79	3,11	3,40	4,29	1,98	5,97	3,22
11-12	4,32	6,37	5,60	2,45	5,67	3,56	5,43	3,89
12-13	6,94	9,25	2,70	3,64	4,72	1,55	6,30	3,30
13-14	1,43	4,21	5,05	1,01	7,69	3,44	3,56	4,05
14-15	7,93	6,71	6,62	8,74	4,68	4,48	7,09	5,96
15-16	8,05	4,45	7,28	5,60	3,03	6,10	6,60	4,91
16-17	3,63	3,00	5,64	5,18	3,18	4,04	4,09	4,13
17-18	0,03	1,94	5,28	0,00	1,69	3,47	2,42	1,72
18-19	3,43	1,94	2,65	2,44	1,84	1,39	2,68	1,89
19-20	0,00	1,57	2,68	0,00	0,49	1,76	1,42	0,75
20-21	1,65	1,72	0,46	0,74	0,77	0,22	1,28	0,58
21-22	0,33	0,58	0,43	0,27	0,45	0,21	0,45	0,31
22-23	0,56	0,74	0,71	0,45	0,56	0,52	0,67	0,51
23-24	0,29	0,42	0,00	0,25	0,15	0,00	0,24	0,13
24-1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,02

4. Zsumowanie tych części dla wszystkich przedziałów godzinowych – oddzielnie dla każdego okresu (lipiec-sierpień, wrzesień-grudzień), każdej linii (L1, L2, L3) i typu półkursu (A, B) – pozwoliło uzyskać średnie frekwencje pasażerów w przedziałach godzinowych.
5. Dzielenie średnie frekwencje w przedziałach godzinowych przez ich sumę uzyskano rozkłady godzinowe frekwencji.
6. Wyznaczając średnie arytmetyczne z rozkładów godzinowych frekwencji na poszczególnych liniach – oddzielnie dla każdego okresu i każdego typu kursu (A, B) – uzyskano profile frekwencji. Rozkłady godzinowe i profile przedstawiono w tabelach 2 i 3.

3. ANALIZA WYNIKÓW

Analiza tabel z wynikami przeprowadzonych obliczeń (tab. 2, tab. 3) doprowadziła do szeregu spostrzeżeń, które wypunktowano poniżej.

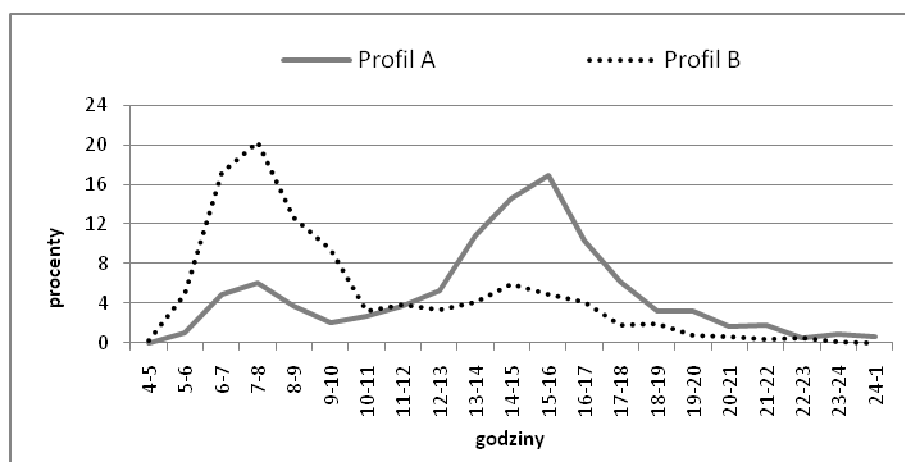
- Rozkłady godzinowe frekwencji na półkursach A kształtowały się podobnie na wszystkich badanych liniach w okresie lipiec-sierpień (analogicznie w okresie wrzesień-grudzień) (tab. 2, rys. 2). Można zatem mówić o istnieniu profili A dla każdego z okresów. Analogiczny wniosek uzyskano dla półkursów B (tab. 3).



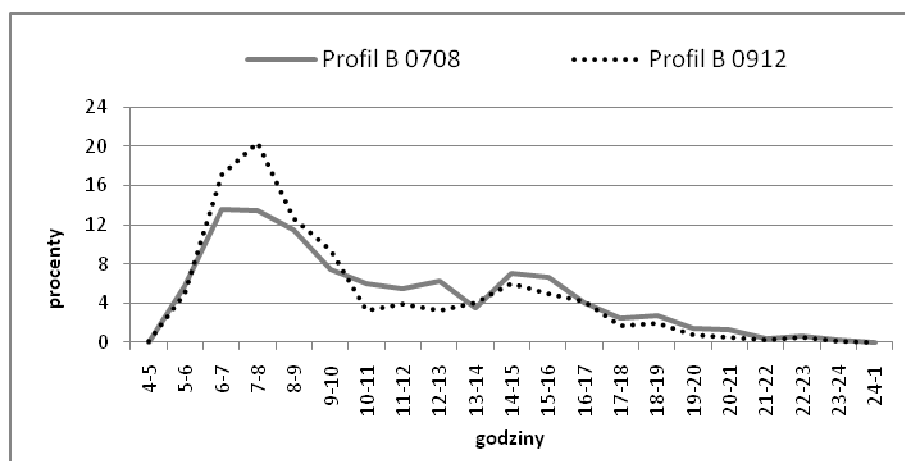
Rys. 2. Rozkłady godzinowe frekwencji na półkursach A w okresie wrzesień-grudzień

- W obu analizowanych okresach maksymalna frekwencja na półkursach A występuje między godzinami 14 a 17. W okresie lipiec-sierpień jest ona około dwa razy większa od średniej frekwencji godzinowej (równej około 5%), natomiast w okresie wrzesień-grudzień – trzy razy większa. W czasie tego popołudniowego szczytu odbywa się około 31% (lipiec-sierpień) lub 41% (wrzesień-grudzień) wszystkich przewozów w kierunku Rzeszów-gmina podrzeszowska w ciągu doby.

- Profile A cechują się również drugim lokalnym maksimum frekwencji, które występuje między godzinami 6 a 8 i w obu okresach czasu jest tylko nieznacznie większe od średniej frekwencji godzinowej.
- W przypadku półkursów B maksymalna frekwencja występuje między godziną 6 a 9 i jest około 2,5 razy większa od średniej frekwencji godzinowej w okresie lipiec-sierpień a 4 razy większa od średniej w okresie wrzesień-grudzień. W tych godzinach szczytu porannego skupia się około 39% (lipiec-sierpień) i około 50% (wrzesień-grudzień) wszystkich przewozów w kierunku Rzeszowa w ciągu doby.



Rys. 3. Profile frekwencji dla okresu wrzesień-grudzień



Rys. 4. Profile B dla okresów lipiec-sierpień i wrzesień-grudzień

- Profile B również posiadają drugi lokalny szczyt frekwencji między godzinami 14 a 16 i podobnie jak dla profili A jest on tylko nieznacznie większy od średniej frekwencji godzinowej.
- Profile A i B są różne (rys. 3). Profile A cechują się „szczytem porannym” wywołanym dojazdami do zakładów pracy i szkół, natomiast profile B charakteryzują się „szczytem popołudniowym” związanym z powrotami do miejsc zamieszkania.
- Porównując profile popytu w różnych okresach zauważamy, że zarówno w przypadku profili A, jak i B, szczyty frekwencji wypadają na znacznie wyższych poziomach w okresie wrzesień-grudzień niż lipiec-sierpień (rys. 4). Skutkuje to tym, że koncentracja przewozów w godzinach szczytów jest około 10% większa w miesiącach wrzesień-grudzień.

4. WNIOSKI

Przeprowadzone badania pozwoliły określić godzinowe natężenie ruchu w ciągu doby na kilku liniach podmiejskich obsługiwanych przez MKS. Badania potwierdziły, że potrzeby komunikacyjne mieszkańców gmin sąsiadujących z miejską aglomeracją cechują się czasową nierównomiernością, która przejawia się występowaniem dwóch szczytów: porannym (w godzinach od 6 do 9) i popołudniowym (od 14 do 17). Szczyty te związane są ściśle z kierunkiem kursu do lub z miasta. Dla przewozów w kierunku miasta charakterystyczny jest szczyt poranny, natomiast w przeciwnym kierunku – szczyt popołudniowy. Na wszystkich analizowanych liniach charakter przebiegu natężenia przewozów dla analogicznych półkursów był podobny.

Duży wpływ na natężenie przewozów w ciągu doby ma również pora roku. W miesiącach letnich, wakacyjnych, wielkość przewozów w dni powszednie była o około 50% mniejsza niż w miesiącach nauki szkolnej. Świadczy to o dużym udziale dzieci i młodzieży uczącej się w realizowanych przewozach. Porównanie przebiegów z rysunku 4 wskazuje, że większość przewozów młodzieży szkolnej koncentruje się w godzinach szczytu i tym samym przyczynia się do jeszcze większego wzrostu nierównomierności w dobowym rozkładzie przewozów.

5. BIBLIOGRAFIA

- [1] Bryniarska Z.: *Rozwój obsługi komunikacyjnej mieszkańców w obszarze aglomeracyjnym miasta Krakowa*, Transport Miejski i Regionalny nr 06/2010, s. 2-8.
- [2] Hebel K.: *Potrzeby przewozowe jako determinanty popytu na usługi transportu miejskiego*, Przegląd Komunikacyjny nr 12/2007, s. 26-30.
- [3] Kruszyna M.: *Komunikacja publiczna w gminach sąsiadujących z dużymi miastami*, Transport Miejski i Regionalny nr 10/2009, s. 23-25.
- [4] Pawlicka Z.: *Przewozy pasażerskie*, WKiŁ, Warszawa 1978.
- [5] <http://www.zgpks.rzeszow.pl/?trasy-przejazdu.html> (14.02.2011).