

## ZNACZENIE SYSTEMU P+R NA LINIACH KOLEJOWYCH W AGLOMERACJI WARSZAWSKIEJ<sup>1</sup>

**Andrzej Brzeziński**

dr inż., Wydział Inżynierii Lądowej PW, Al. Armii Ludowej 16, 00-637 Warszawa, a.brzeziński@il.pw.edu.pl

**Tomasz Dybicz**

dr inż., Wydział Inżynierii Lądowej PW, Al. Armii Ludowej 16, 00-637 Warszawa, t.dybicz@il.pw.edu.pl

**Karolina Jesionkiewicz-Niedzińska**

mgr inż., Wydział Inżynierii Lądowej PW, Al. Armii Ludowej 16, 00-637 Warszawa, k.jesionkiewicz@il.pw.edu.pl

---

**Streszczenie.** *W artykule przedstawiono wyniki badań dotyczące systemu P+R w Warszawie i aglomeracji warszawskiej ze szczególnym uwzględnieniem parkingów P+R położonych w pobliżu stacji kolejowych. Jednym z głównych celów badań było wyznaczenie czynników, które wpływają na atrakcyjność parkingów P+R oraz na stopień ich wykorzystywania. Kompleksowość wykonanych badań polegała na objęciu obserwacjami samochodów parkowanych nie tylko na zorganizowanych parkingach P+R, ale również samochodów parkowanych poza nimi, np. w celu uniknięcia opłaty parkingowej. Zbadano jaką rolę pełnią poszczególne parkingi P+R oraz cały system P+R w aglomeracji warszawskiej i jaki może być potencjalny wpływ systemu na wzrost liczby podróży odbywanych kolejami podmiejskimi. Przedstawione wnioski mogą zostać wykorzystane do planowania kolejnych parkingów P+R, zmian organizacji istniejących parkingów P+R oraz w pracach planistycznych związanych rozwojem systemów transportu w miastach i w aglomeracjach.*

**Słowa kluczowe:** *Parking P+R, system „Parkuj i jedź” w Warszawie, system „Parkuj i jedź” w aglomeracji warszawskiej, badania wykorzystania parkingów, podział zadań przewoźnych*

### Wstęp

Rozwój gospodarczy Warszawy i związany z tym wzrost aktywności użytkowników systemu transportowego (wzrost ich ruchliwości) oraz dekompozycja przestrzenna aglomeracji i wynikające z tego powiększanie się obszarów zamieszkania poza granicami miasta centralnego, powoduje wzrost zapotrzebowania na podróże o charakterze aglomeracyjnym. Głównym problemem stają się wówczas podróże dojazdowe, związane z pracą i szkołą pomiędzy strefą około warszawską a Warszawą wykonywane w godzinach ruchu szczytowego. Jeśli są wykonywane samochodami, wywołują presję na rozwój układu drogowego, co z kolei zderza się ze strategią transportową i polityką przestrzenną Warszawy, które narzucają zasady

---

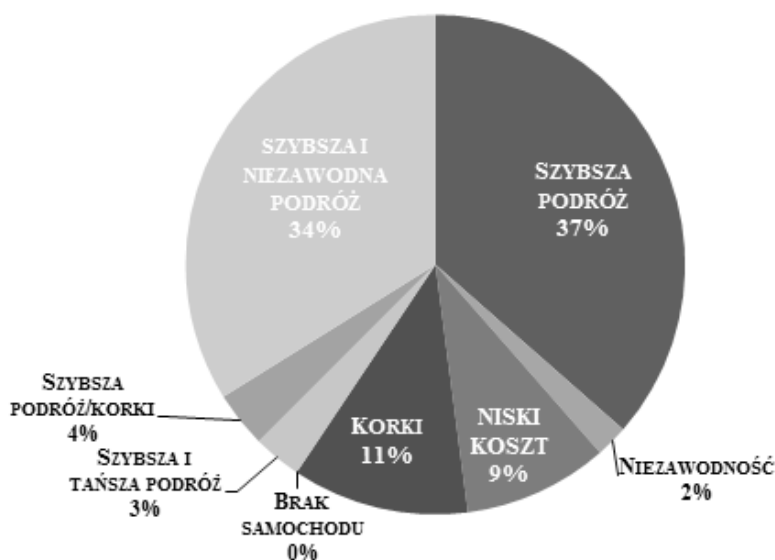
<sup>1</sup> Wkład procentowy poszczególnych autorów: Brzeziński A. 34%, Dybicz T. 33%, Jesionkiewicz-Niedzińska K. 33%

zrównoważonego rozwoju i konieczność podejmowania działań na rzecz zwiększenia atrakcyjności transportu zbiorowego i ograniczania dostępności centrum miasta dla samochodów osobowych.

Szczególną rolę ma w tym to odegrania szynowy system transportu, zbudowany z siedmiu promienistych linii kolejowych (do: Grodziska Mazowieckiego, Tuszcz, Mińska Mazowieckiego, Otwocka, Nasielska, Błonia i Warki) i linii lekkiej kolei WKD (do Grodziska Mazowieckiego). Zapewnia on bezpośrednie połączenia z większością miast aglomeracji. W samej tylko Warszawie długość linii wynosi 93 km i zlokalizowanych jest 8 stacji i 40 przystanków. W sumie z 39 gmin położonych w całości bądź w większej części w obszarze aglomeracji warszawskiej, aż 28 ma zapewnioną obsługę transportem szynowym.

System kolejowy aglomeracji jest zatem dobrze rozwinięty i jego znaczenie w przewozach kolejowych z roku na rok rośnie. Przyczynia się do tego rosnąca atrakcyjność oferty przewozowej (wysokie częstotliwości kursowania, poprawiający się standard taboru) i dość duży zasięg wspólnego biletu (na podróże wewnątrz Warszawy i do części gmin przyległych).

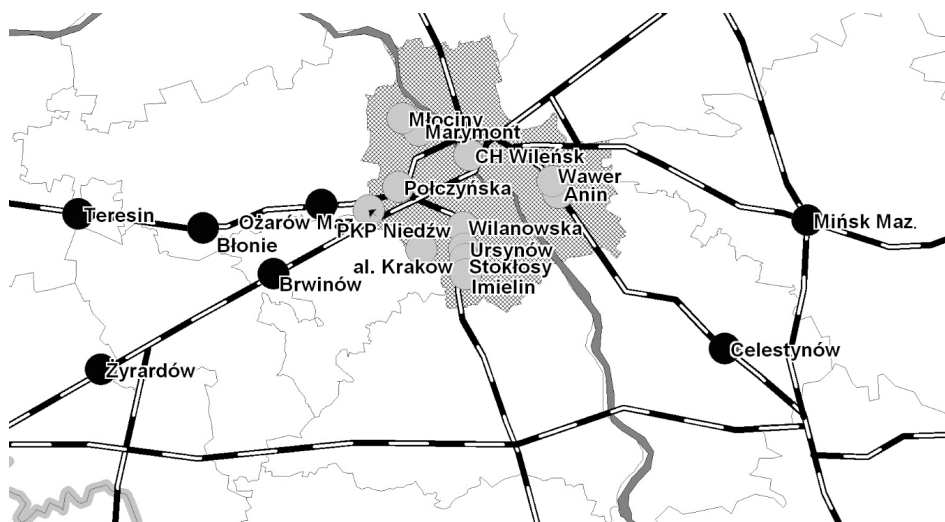
Wzdłuż linii kolejowych następuje także rozwój zabudowy mieszkaniowej, także w granicach Warszawy. Kolej zaczyna być postrzegana jako atrakcyjny środek transportu nie tylko dla osób nie posiadających samochodów, ale także dla tych, dla których koszty codziennych dojazdów samochodami do pracy (koszty traczonego czasu na dojazd, zatłoczenia, parkowania itd.) są zbyt duże. Okazuje się, że coraz częściej korzystanie z transportu zbiorowego nie jest wynikiem zbyt słabej motoryzacji, ale jest powodowane innymi czynnikami. Przykładem mogą być wyniki badań ankietowych przeprowadzonych wśród pasażerów kolei w latach 2010-2011 r. [1].



Rys. 1. Preferencje korzystających ze stacji kolejowej w Pruszkowie (linia Warszawa- Grodzisk Maz. Odpowiedź na pytanie: „Dlaczego korzystają Państwo z kolei?”.

## System „Parkuj i jedź” w Warszawie i na Mazowszu

Na przestrzeni kilku ostatnich lat notuje się ciągły wzrost przewozów pasażerskich transportem kolejowym na terenie aglomeracji warszawskiej i całego woj. mazowieckiego. Roczne raporty jednego z głównych przewoźników świadczących usługi przewozowe zasadniczo na terenie aglomeracji warszawskiej (Spółka KM) mówią o corocznym wzroście przewozów na poziomie ponad 2 mln pasażerów (w roku 2005 spółka zanotowała liczbę przewiezionych osób na poziomie ok. 40 mln, a w 2011 wzrósł on do ponad 54 mln) [2]. Wzrost znaczenia transportu kolejowego w aglomeracji warszawskiej pobudził zainteresowanie wykonywaniem podróży łączonych (w systemie P+R i B+R) zwłaszcza w grupie motywacji związanych z dojazdami do pracy i do szkoły. Na terenie Warszawy początki rozwiązań systemowych sięgają roku 2007 (pierwsze parkingi P+R Metro Marymont i P+R Połczyńska). W kolejnych latach następował dynamiczny rozwój systemu praktycznie w całej aglomeracji. W czerwcu 2013 r. w Warszawie i aglomeracji funkcjonowały już 20 parkingi, oferujące ok. 4,5 tys. miejsc parkingowych dla samochodów i prawie 700 miejscami dla rowerów. Za rozwój systemu odpowiadają dwaj niezależni organizatorzy: Zarząd Transportu Miejskiego (ZTM) na terenie Warszawy i Koleje Mazowieckie (KM) na ciągach linii kolejowych w aglomeracji warszawskiej.



Rys. 2. System P+R zarządzany przez ZTM (w granicach Warszawy) i KM w aglomeracji

Tabela 1. Parkingi P+R zarządzane przez ZTM i KM (Warszawa i aglomeracja). Dane na podstawie wewnętrznych zestawień ZTM (2012 r.) i KM (2013 r.)

P+R	Zarządca	Typ parkingu	Liczba miejsc dla samochodów	Liczba miejsc dla rowerów	Przesiadki na transport zbiorowy (szynowy)
Metro Młociny I i II	ZTM	kubaturowy	1058	70	metro/tramwaj
Metro Wilanowska	ZTM	kubaturowy	275	30	metro/tramwaj
Metro Marymont	ZTM	kubaturowy	391	28	metro/tramwaj
Metro Stokłosy	ZTM	placowy	102	12	metro
Połczyńska	ZTM	placowy	500*	20	tramwaj
Anin SKM	ZTM	placowy	83	70	kolej
Metro Ursynów	ZTM	placowy	166	100	metro
al. Krakowska	ZTM	kubaturowy	415	100	tramwaj
Wawer SKM	ZTM	placowy	133	144	kolej
Metro Imielin	ZTM	kubaturowy	236	0	metro
CH Wileńska	ZTM	kubaturowy	265	5	kolej/tramwaj
PKP Niedźwiadek	ZTM	kubaturowy	345	24	kolej
PKP Brwinów	KM	placowy	47	10	kolej
PKP Celestynów	KM	placowy	47	10	Kolej
PKP Ożarów Maz.	KM	placowy	41	9	kolej
PKP Teresin	KM	placowy	57	9	kolej
PKP Żyrardów	KM	placowy	50	20	kolej
PKP Mińsk Maz.	KM	placowy	140	18	kolej
PKP Błonie	KM	placowy	150	9	kolej
<b>Razem:</b>			4501	688	

\*duża część z tych miejsc jest obecnie podnajmowana

W Warszawie system „Parkuj i jedź” funkcjonuje głównie w oparciu o I linię metra. Dwa parkingi zlokalizowane są przy liniach tramwajowych (parking Połczyńska i al. Krakowska). Jedynie cztery parkingi: Anin SKM, Wawer SKM, PKP Niedźwiadek i CH Wileńska są zlokalizowane przy linii kolejowej. System charakteryzuje się bardzo wysokim standardem. Parkingi są oznakowane, dozоровane, ogrodzone a dla stałych użytkowników transportu zbiorowego w zasadzie bezpłatne (wymagane jest jedynie posiadanie co najmniej biletu dobowego komunikacji miejskiej). Utrzymanie takiego standardu generuje jednak wysokie koszty inwestycyjne i eksploatacyjne. Koszty budowy jednego miejsca parkingowego na parkingach kubaturowych wahają się w przedziale od 25 do 45 tys. zł. Na realizację parkingów placowych ponoszone są mniejsze nakłady, od 3 do 24 tys. zł za miejsce w zależności od lokalizacji. Koszty eksploatacyjne w Warszawie wahają się w przedziale od 1 do 2,5 tys. zł za 1 miejsce P+R rocznie (dane za rok 2012 [3]).

Poza Warszawą system jest zorganizowany w nieco inny sposób. Parkingi przy przystankach kolejowych powstają wyłącznie w poziomie terenu. Ich standard techniczny jest dobry, ale są płatne i z ulgami dostępnymi jedynie dla posiadaczy biletów okresowych na kolej (koszt parkowania dla użytkowników kolei wynosi 20 zł miesięcznie za samochód lub motocykl i 5 zł za rower). Koszty inwestycyjne systemu organizowanego przez KM nie przekraczają 13 tys. zł za jedno miejsce P+R (dane za I kwartał 2013 r. [3]).

## Wykorzystanie parkingów P+R

Parkingi funkcjonujące przy przystankach kolejowych w Warszawie są dość dobrze wykorzystywane, chociaż nie tak intensywnie jak przy stacjach metra, w pobliżu których średnie wykorzystanie jest na poziomie 99% i gdzie wjazd (np. na parking P+R Metro Młociny) jest zamykany ok. 8:30-8:45 z uwagi na osiągnięcie 100% napelnienia [4].

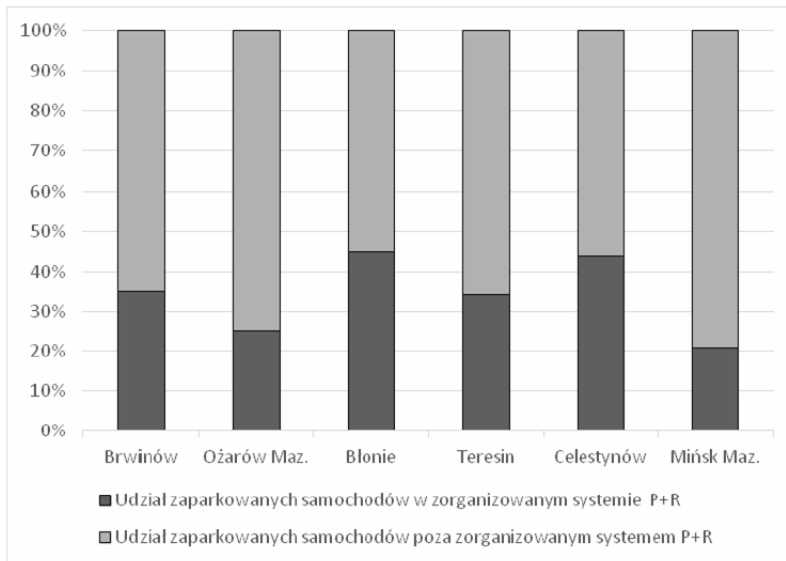
Tabela 2. Wykorzystanie parkingów P+R przy liniach kolejowych (średnie i maks.) w Warszawie w roku 2012 r. {3}

<b>P+R</b>	Średnie wykorzystanie (12 miesięcy)	<b>Maksymalne napelnienie</b> (październik)
Anin SKM	66%	80%
Wawer SKM (2012)	47%	65%
CH Wileńska	88%	99%

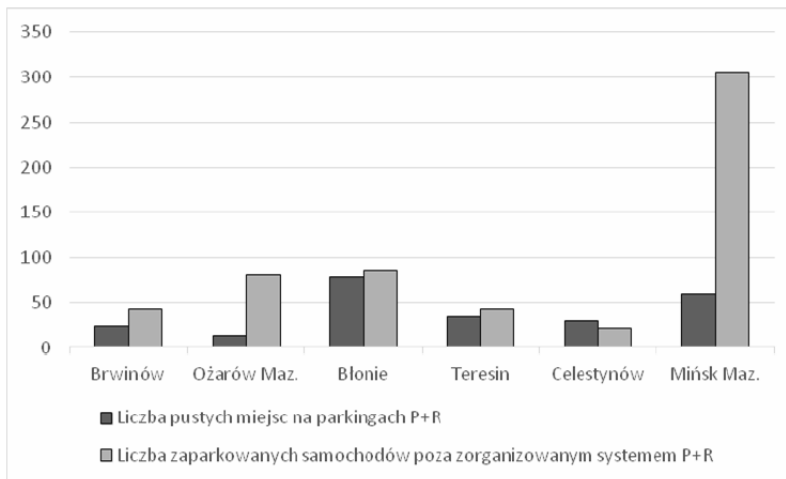
Znaczenie słabiej, tj. w ok 50% wykorzystywane są parkingi P+R funkcjonujące poza granicami Warszawy (tabela 3, rys. 4 i 5), przy czym nie jest to spowodowane małym zainteresowaniem użytkowników taką formą podróżowania, ale unikaniem dodatkowych kosztów związanych z opłatami za parkowanie. Z badań parkowania wykonanych w roku 2013 wynika, że liczba samochodów *de facto* uczestniczących w systemie P+R, ale zaparkowanych poza zorganizowanymi parkingami („na dziko”) jest blisko dwukrotnie większa!

Tabela 3. Wykorzystanie parkingów P+R poza granicami Warszawy (marzec 2013 r. {3})

<b>Lokalizacja P+R</b>	<b>Stopień wykorzystania parkingu</b>	<b>Udział parkingu P+R w zapotrzebowaniu na parkowanie</b>	<b>Udział parkowania P+R poza zorganizowanym systemem</b>
Brwinów	49%	35%	65%
Ożarów Maz.	66%	25%	75%
Błonie	47%	45%	55%
Teresin	39%	34%	66%
Celestynów	36%	44%	56%
Mińsk Maz.	58%	21%	79%
<b>średnie wykorzystanie:</b>	<b>49%</b>	<b>34%</b>	<b>66%</b>



Rys. 4. Struktura parkowania (na/poza zorganizowanym parkingiem typu P+R) w rejonie przystanków kolejowych w otoczeniu Warszawy. Badanie wykonane w dniu roboczym w IV kwartale 2012 r. i I kwartale 2013 r.



Rys. 5. Liczba zaparkowanych samochodów poza parkingiem zorganizowanym typu P+R na tle dostępnych miejsc do parkowania w zorganizowanym systemie P+R. Badanie wykonane w dniu roboczym w IV kwartale 2012 r. i I kwartale 2013 r.

Opłaty za parkowanie na parkingach P+R zniechęcają do korzystania ze zorganizowanej formy tej usługi. Nie wpływa to jednak istotnie na popyt na parkowanie, który najczęściej przenosi się na tereny wokół przystanków i powoduje zajmowanie niemal każdej wolnej przestrzeni, głównie w pasach drogowych. Zorganizowanie systemu lub jego brak nie ma decydującego wpływu na popyt

i zachowania użytkowników. Takie przykłady odnotowano zarówno na terenie Warszawy jak i w aglomeracji.



*Fot. 1. Rowery zaparkowane w rejonie wejścia na peron kolejowy w Brwinowie*



*Fot. 2. Samochody zaparkowane w rejonie stacji kolejowej Warszawa Zachodnia*



*Fot. 3. Samochody zaparkowane w rejonie przystanku kolejowego Sulejówek Miłosna*



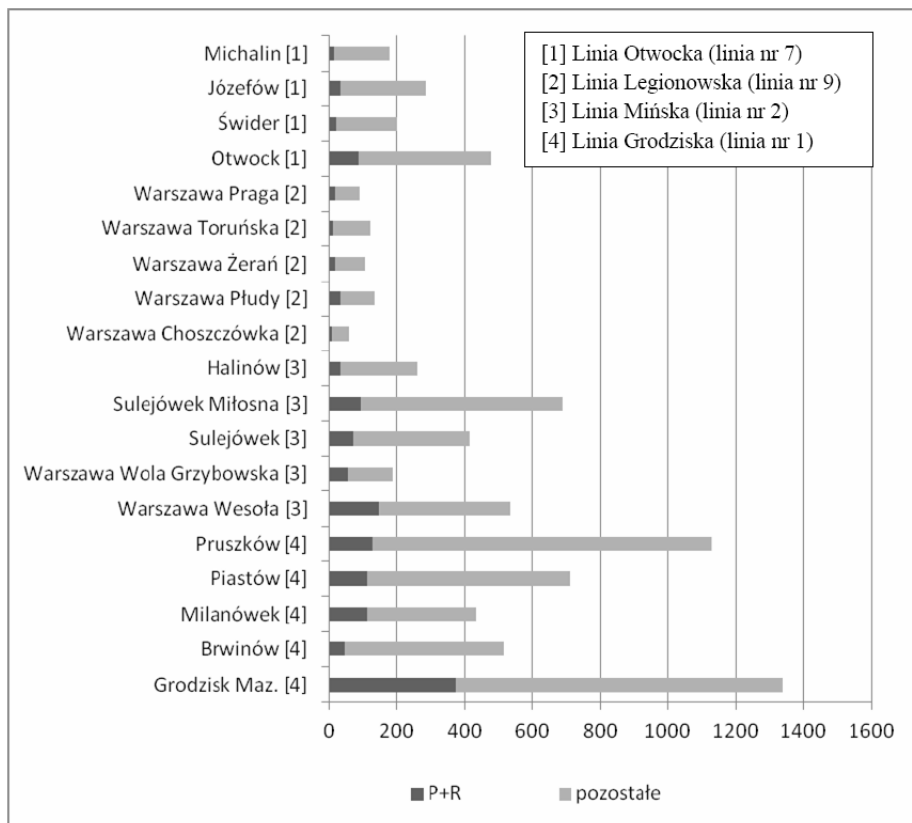
*Fot. 4. Samochody zaparkowane w rejonie przystanku kolejowego Warszawa Płudy*

### Użytkownicy P+R

Badania wykonane w latach 2009-2013 na terenie Warszawy [1, 5] i aglomeracji [6, 7] na czterech liniach kolejowych do Warszawy (linia Otwocka, Legionowska, Mińska i Grodziska) umożliwiły opisanie przystanków kolejowych z punktu widzenia ich znaczenia w przewozach (liczby użytkowników) oraz cech i znaczenia systemu P+R (rys. 6).

W badaniach stwierdzono, że przystanki kolejowe poza granicami Warszawy (w obszarze aglomeracji) są lepiej wykorzystywane przez pasażerów niż przystanki położone wewnątrz granic miasta ale o znaczeniu peryferyjnym. Są zatem potencjalnie bardziej atrakcyjne dla lokalizowania parkingów w systemie P+R. Na przystankach peryferyjnych liczba osób wsiadających do kolei nie przekraczała zwykle 200 osób/godzinę szczytu. Wyjątkiem jest przystanek Warszawa Wesoła na linii do Mińska Maz., który jako pierwszy przystanek wewnątrz I strefy bilet-

wej, licząc od granicy miasta, koncentruje większą liczbę wsiadających (535 osób w godzinie szczytu). Przy czym i tak jest on słabiej wykorzystywany w porównaniu do najbardziej popularnych przystanków na terenie aglomeracji, takich jak Grodzisk Maz. czy Pruszków, gdzie liczba wsiadających jest przeciętnie dwukrotnie wyższa.



Rys. 6. Liczba podróżujących w systemie P+R na tle liczby wsiadających do kolei w godzinie szczytu porannego. Badanie wykonane w dniu roboczym. {1, 5, 6, 7}

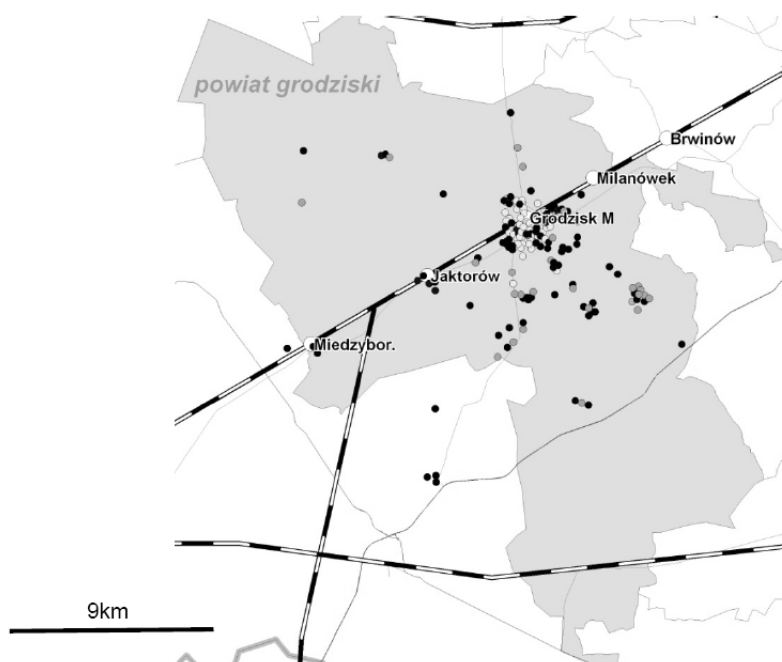
Zainteresowanie wykorzystywaniem kolei znajduje także wyraz w skali P+R. Największą liczbę parkujących pojazdów na terenie aglomeracji warszawskiej zidentyfikowano w rejonie stacji Grodzisk Maz. (w zależności od dnia ok. 400-500 samochodów). Parkowanie jest w tym przypadku organizowane przez gminę Grodzisk Maz., na 4 niskonakładowych parkingach placowych (bez utwardzonej nawierzchni, ochrony, bramek wjazdowych itp.).

Na terenie Warszawy i aglomeracji udział systemu P+R w dojazdach do przystanków kolejowych mieści się w przedziale od 10 do 30% (rys. 6). Największy (powyżej 20%) zidentyfikowano na przystankach Warszawa Wola Grzybowska (29%), Warszawa Wesola (28%), Grodzisk Maz. (28%), Milanówek (27%), Warszawa Płudy (24%) oraz Warszawa Praga (21%). Atrakcyjność systemu P+R (nie



licząc jakości przesiadki na system transportu zbiorowego) wynika najczęściej z trzech czynników: położenia granicy I i II strefy biletowej (wywołującej dążenie do parkowania w I strefie w związku z tańszym biletem na przejazd), dostępności przystanku kolejowego (łatwy dojazd samochodem lub transportem zbiorowym) i możliwości zaparkowania w rejonie stacji (niekoniecznie na wysokostandardowym parkingu).

Szczegółowe badania przystanków, w tym ankietowanie pasażerów, umożliwiły także dokonanie rozpoznania źródeł podróży i wykorzystywanych środków podróży (sposobu dotarcia do węzła przesiadkowego). Przykładem są wyniki badań w przywoływanym już przykładzie Grodziska Maz. (badania na próbie 16% użytkowników przystanku, tj. ponad 200 osób<sup>2</sup>).

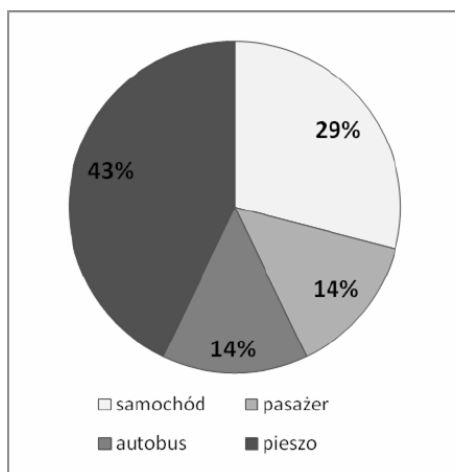


Rys. 7. Źródła podróży do stacji kolejowej Grodzisk Maz. w podziale na sposób dotarcia (czarny punkt – samochód osobowy (P+R), biały punkt – dojście pieszo, szary punkt – dojazd transportem zbiorowym). Rysunek na podstawie danych z [7] - badania wykonane w dniu roboczym

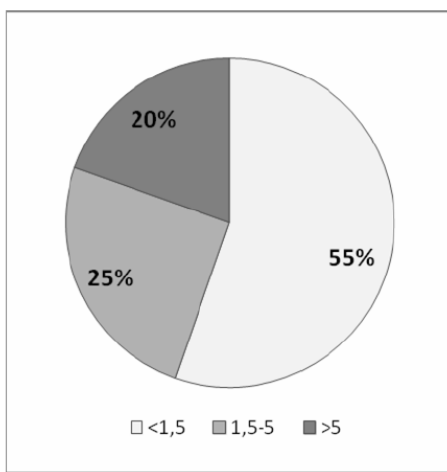
Obserwacje obszaru ciężenia do przystanku kolejowego Grodzisk Maz. i intensywności dojazdów z poszczególnych obszarów pozwoliły ustalić, że 45% podróży do przystanku przekracza 1,5 km (w tym aż 20% jest dłuższa niż 5 km), czyli odległość atrakcyjną z punktu widzenia organizacji systemu P+R. Przy takiej strukturze odległości porównywalny okazał się być także udział osób dochodzących do przystanku pieszo i dojeżdżających samochodem (43%<sup>3</sup>).

2 Użytkownicy rozumiani jako wsiadający do pociągu w godzinach szczytu porannego 7-8 i jadący w kierunku Warszawy.

3 W grupie dojeżdżających samochodem 29% stanowią kierowcy, a 14% pasażerowie samochodów.



Rys. 8. Użytkownicy stacji kolejowej Grodzisk Maz. – podział zadań przewozowych. Badanie wykonane w dzień roboczy {7}



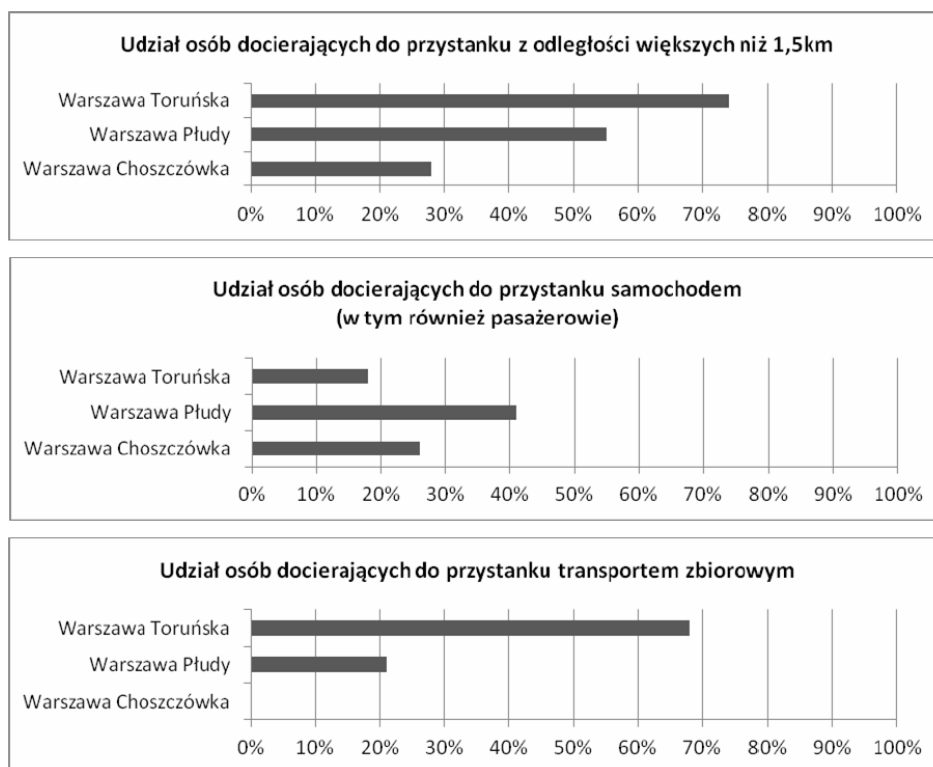
Rys. 9. Użytkownicy stacji kolejowej Grodzisk Maz. – struktura długości podróży (km). Badanie wykonane w dzień roboczy {7}

Na podstawie analizy długości podróży można próbować szacować potencjał wykorzystywania środków transportu. Przy dużym udziale podróży dłuższych potencjał rozwojowy systemu P+R wzrasta, ale należy go planować rozważnie, uwzględniając ewentualne ryzyko niepożądanego rezygnowania przez użytkowników systemu transportowego z innych form dotarcia w rejon węzła przesiadkowego (np. transportem zbiorowym, rowerem a nawet pieszo). Zasadniczo rozwój systemu P+R nie powinien aktywować zbyt krótkich podróży samochodowych, które są możliwe do zaspokojenia w inny sposób. Efekt taki z punktu widzenia ogólnych kosztów transportu byłby niepożądany.

Podobne badania przeprowadzono także w obrębie Warszawy, np. na linii Legionowskiej, na przystankach nie objętych dotychczas systemem P+R (tabela 4 i rys. 10).

Tabela 4. Charakterystyki wybranych przystanków kolejowych na tzw. Linii Legionowskiej (w granicach Warszawy). Badania wykonane w dzień roboczy {5}

Przystanek	Warszawa Choszczówka	Warszawa Płudy	Warszawa Toruńska
liczba wsiadających w godzinie szczytu	60	135	124
udział dojść pieszych	66%	36%	14%
udział dojazdów samochodami (P+R)	26% (w tym 8% jako pasażer)	41% (w tym 16% jako pasażer)	18% (w tym 8% jako pasażer)
udział dojazdów transportem zbiorowym	-	21%	68%
udział dojazdów rowerem	8%	2%	0%
udział podróży do 1,5km	71%	45%	26%
udział podróży 1,5-5km	15%	40%	29%
udział podróży powyżej 5km	14%	15%	45%



Rys. 10. Charakterystyki przystanków kolejowych na tzw. linii Legionowskiej. Badania wykonane w dzień roboczy {5}

Badania obszarów ciężenia do poszczególnych przystanków (interesujących z punktu widzenia P+R) wykazały występowanie dwóch typów przystanków. Przystanków o charakterze ponad lokalnym (np. Warszawa Płudy i Warszawa Toruńska), z ponad połową podróży dłuższych niż 1,5 km, czyli atrakcyjnych z punktu widzenia dla organizacji systemu P+R i przystanków lokalnych (np. przystanek Warszawa Choszczówka) z ponad połową podróży krótszych niż 1,5 km (czyli potencjalnie atrakcyjnych dla podróży pieszych, ew. rowerowych). Z kolei analiza wykorzystywanych środków transportu ujawniła trzy modele zachowań: duży udział podróży samochodowych (Warszawa Płudy - 40% pasażerów kolei), duży udział transportu zbiorowego (Warszawa Toruńska - 68% pasażerów kolei) i duży udział podróży pieszych (Warszawa Choszczówka - 66% pasażerów kolei).

## Podsumowanie

Obserwacje podróży odbywanych w systemie „Parkuj i jedź” w Warszawie i aglomeracji oraz badania nad funkcjonowaniem systemu pozwalają ustalić zachowania komunikacyjne użytkowników systemu transportowego, ocenić jakość

i efektywność funkcjonowania P+R oraz planowanie jego dalszego rozwoju. Obserwacje systemu w miejscach zorganizowanego parkowania oraz tam gdzie parkowanie odbywa się „na dziko”, biorąc jednocześnie pod uwagę plany rozwojowe gmin pozwalają szacować potencjał systemu P+R na poszczególnych liniach kolejowych w obszarze aglomeracji warszawskiej (bez Warszawy) na poziomie 14 tys. miejsc parkingowych. Największy potencjał, także z uwagi na duże doświadczenia wynikające z dotychczasowej organizacji parkingów, ma linia kolejowa do Grodziska Maz., która może obsługiwać system na poziomie około 4,5 tys. miejsc parkingowych.<sup>4</sup>

Podsumowując doświadczenia zebrane w aglomeracji warszawskiej można stwierdzić, że:

1. Przeprowadzone badania potwierdzają, że jest duże zainteresowanie i potencjał dla lokalizowania parkingów P+R w rejonie przystanków kolejowych.
2. Analiza funkcjonowania systemu i badania zachowań komunikacyjnych użytkowników systemu P+R w rejonie przystanków pozwalają szacować skalę i znaczenie systemu w aglomeracji Warszawskiej (ok. 14 tys. miejsc parkingowych).
3. Znacznie większy jest potencjał systemu P+R na przystankach aglomeracyjnych niż w obrębie Warszawy. Wynika to m.in. z większej atrakcyjności i wykorzystania systemu kolejowego poza granicami Warszawy.
4. Badania ujawniły dwa rodzaje przystanków kolejowych pod względem obszaru oddziaływania, tj. przystanki o charakterze lokalnym i ponad lokalnym, różniące się udziałem podróży na duże odległości. Przystanki kolejowe różnią się także z punktu widzenia dominującej formy obsługi (z dominującą obsługą transportem zbiorowym, samochodowymi, pieszo). Ma to wpływ na atrakcyjność lokalizowania systemu P+R.
5. Podstawowymi czynnikami wpływającymi na kształt i obszar ciężenia do przystanku kolejowego są: warunki dojazdu (układ drogowo-uliczny i jakość transportu zbiorowego), przebieg granicy stref biletowych (wpływ na koszty korzystania z transportu zbiorowego) oraz dostępności miejsca do parkowania.
6. Przeprowadzone badania wykazały, że system P+R działa pomimo braku specjalnie dedykowanej infrastruktury. Jakość systemu P+R (budowa specjalnych parkingów i ich wyposażenie) nie ma zatem zasadniczego wpływu na jego rozwój. Należy jednak zauważyć, że „nienadzorowany” rozwój systemu P+R (parkowanie poza wyznaczonymi parkingami) może prowadzić do degradacji obszaru w rejonie przystanku kolejowego, a w konsekwencji spadku efektywności obsługi samego przystanku pozostałymi środkami systemu transportowego, tj. transportem zbiorowym czy rowerowym.
7. Konieczność ponoszenia dodatkowych kosztów (związanych z parkowaniem) przez użytkowników systemu P+R zniechęca ich do korzystania

4 Wartości liczbowe obliczone na podstawie opracowań [1, 3, 6, 7 i 8]

z płatnych zorganizowanych parkingów P+R ale nie z samego sposobu odbywania podróży o czym świadczą duże liczby zaparkowanych pojazdów tuż przy płatnych parkingach. Nasilenie parkowania poza wyznaczonymi parkingami jest zróżnicowane w zależności od lokalizacji parkingu. Warto jest zatem zwrócić uwagę na możliwość wprowadzania zróżnicowanych opłat za parkowanie dla poszczególnych parkingów opartych o analizy cenowych elastyczności popytu.

8. Największe zagrożenia związane z rozwojem systemu P+R to ryzyko ponoszenia dużych kosztów inwestycyjnych, eksploatacyjnych oraz aktywowania zbyt długich podróży samochodowych (dojazd do tańszej strefy biletowej) i niekorzystne przenoszenie się użytkowników z ekologicznych środków transportu (transport zbiorowy, pieszy, rowerowy) na transport indywidualny samochodowy (nawet w przypadku krótkich podróży).

## Bibliografia

- [1] Brzeziński A, Jesionkiewicz-Niedzińska K., Badania i metody oddziaływania na zachowania komunikacyjne osób w podróżach aglomeracyjnych, praca statutowa. Politechnika Warszawska, Wydział Inżynierii Lądowej, Warszawa 2012.
- [2] Raporty roczne Spółki KM. Rok 2010 i 2011.
- [3] Brzeziński A, Jesionkiewicz-Niedzińska K., Rogala A., System P+R, korzyści czy koszty?, Konferencja Naukowo-Techniczna Miasto i Transport 2013, Warszawa 2013.
- [4] Studnicki P., Analiza funkcjonowania węzła komunikacyjnego Młociny przed i po uruchomieniu trasy mostu północnego. Praca dyplomowa. Politechnika Warszawska, Warszawa 2012.
- [5] Lokalizacja parkingów strategicznych P+R na terenie dzielnic Praga Północ i Białołęka m.st. Warszawy. Warszawa, TransEko wrzesień 2013.
- [6] Analiza celowości budowy parkingów i ich wielkości wzdłuż linii kolejowej Warszawa Wschodnia – Mińsk Mazowiecki przy przystankach PKP. TransEko, Warszawa 2012.
- [7] Opracowanie określające docelowy i komplementarny system publicznego transportu zbiorowego (zwłaszcza kolejowego) w zachodniej części aglomeracji warszawskiej. TRAKO, 2012.
- [8] Brzeziński A., Jesionkiewicz-Niedzińska K., Rogala A., Wady i zalety systemu Parkuj i Jedź na przykładzie aglomeracji Warszawskiej. Transport Miejski i Regionalny, sierpień 2013.