



BIURO INŻYNIERII TRANSPORTU

**Analizy ruchu pieszego, potoków
pasażerskich transportu zbiorowego
oraz analizy mikrosymulacyjne
warunków ruchu samochodowego na
układzie komunikacyjnym w związku
z uruchomienie Zintegrowanego
Centrum Komunikacyjnego Poznań
Główny wraz z częścią handlową.**

Poznań, marzec 2011 r.

Biuro Inżynierii Transportu
Pracownie Projektowe sp. j.

61-838 Poznań, ul. Wrocławska 10
tel. (61) 835-19-73
fax (61) 833-03-77
tel. (61) 833-05-29 pracownia studialna

bit@bit-poznan.com.pl
www.bit-poznan.com.pl

Autorzy:
mgr inż. Jacek Thiem
mgr inż. Andrzej Maćkowiak
mgr inż. Justyna Cieszyńska
mgr inż. Michał Szałkowski

Spis treści.

Wstęp.....	4
1. Analizy mikrosymulacyjne.....	4
1.1 Założenia przyjęte do badań mikrosymulacyjnych ruchu samochodowego.....	4
1.2 Budowa modelu mikrosymulacyjnego.....	5
1.3 Wyniki analiz mikrosymulacyjnych.....	6
1.4 Wnioski z analiz mikrosymulacyjnych.....	12
2. Badania potoków pasażerskich transportu zbiorowego w związku z uruchomieniem Zintegrowanego Centrum komunikacyjnego Poznań Główny.....	14
2.1 Analiza generacji ruchu pasażerskiego z dworca kolejowego Poznań Główny.....	14
2.2 Wyniki rozkładów potoków pasażerskich na sieć.....	15
2.3 Wnioski z badań potoków pasażerskich.....	19
3. Analiza ruchu pieszego w związku z uruchomieniem Zintegrowanego Centrum komunikacyjnego Poznań Główny.....	20
3.1 Analiza ruchu pieszego na kładce nad peronami kolejowymi.....	24
3.2 Wnioski z badań ruchu pieszego.....	25
Literatura.....	27

Wstęp.

Niniejsze opracowanie stanowi kontynuację analiz modelowych przedstawionych w opracowaniu [1]. W tej części zamieszczono wyniki badań mikrosymulacyjnych ruchu samochodowego, potoków pasażerskich transportu zbiorowego oraz wyniki analiz dotyczące przemieszczania strumieni ruchu pieszego.

1. Analizy mikrosymulacyjne.

1.1 Założenia przyjęte do badań mikrosymulacyjnych ruchu samochodowego.

Analizy mikrosymulacyjne wykonano w programie PTV VISSIM. Badania przeprowadzono w oparciu o następujące założenia:

- podstawą wykonania badań są analizy wykonane w programie Saturn i zamieszczone w wcześniejszym zeszycie wyniki [1] (generacja ruchu, struktura przestrzenna i kierunkowa ruchu),
- analizy wykonano dla horyzontu czasowego 2012 rok, przyjmując otwarcie dworca PKP/PKS oraz centrum handlowego,
- generacja ruchu z centrum handlowego została wyznaczona na podstawie powierzchni handlowej – na poziomie 700 poj/h,
- układ drogowo-uliczny związany z obsługą ZCK Poznań Główny został zamodelowany zgodnie z koncepcją wykonaną przez projektantów firmy Scott Wilsson [2],
- przyjęto częściowe zainwestowanie terenów tzw. „Wolnych Torów”, przyjmując wielkość potencjałów ruchotwórczych na podstawie prognoz ruchu wykonanych na rok 2012 dla tego obszaru wg opracowania [3].
- przyjęto zmiany w układzie drogowo-ulicznym, dotyczące przebudowy ulicy Roosevelta zgodnie z koncepcją [4], łącznie z przejściami bezkolizyjnymi dla ruchu pieszego na skrzyżowaniu z Mostem Dworcowym

1.2 Budowa modelu mikrosymulacyjnego.

Opierając się na inwentaryzacji układu drogowo-ulicznego oraz podkładach mapowych, sporządzono sieć uliczną dla modelowania mikrosymulacyjnego. Modelem objęto najważniejsze skrzyżowania, będące w bezpośrednim i pośrednim zasięgu oddziaływania inwestycji. Modelem objęto następujące ciągi ulic:

- Głogowska – Roosevelta: od skrzyżowania ulic Głogowska-Gąsiorowskich do Ronda Kaponiera,
- Most Dworcowy – Matyi – Królowej Jadwigi: od skrzyżowania Most Dworcowy-Głogowska do skrzyżowania ulic Królowej Jadwigi-Droga Dębińska,
- Aleja Niepodległości: od skrzyżowania ulic Św. Marcin-Al. Niepodległości do skrzyżowania ulic Al. Niepodległości-Niezlomnych.

Do sieci mikrosymulacyjnej wprowadzono:

- programy sygnalizacji stałoczasowe działające na skrzyżowaniach: Królowej Jadwigi – Droga Dębińska oraz Wierzbicice – Matyi,
- podłączono sterowniki dla sygnalizacji świetlnych, których algorytm działania jest zależny od ruchu i jest w pełni zgodny ze sterownikami działającymi na tych skrzyżowaniach (dla pozostałych 13 skrzyżowań),
- odwzorowano pełną organizację ruchu na skrzyżowaniach oraz odcinkach między skrzyżowaniami
- wprowadzono wszystkie linie komunikacji zbiorowej (tramwajowe i autobusowe), których marszruta przebiega przez obszar analizy,
- odwzorowano przystanki komunikacji zbiorowej,
- wprowadzono statyczną strukturę kierunkową ruchu dla analizowanych skrzyżowań,
- zadano na każdym odcinku wejściowym do sieci generatory ruchu z zachowaniem struktury rodzajowej pojazdów,
- dla nowych (projektowanych) skrzyżowań: Towarowa – Matyi-wyjazd z ZCK oraz skrzyżowań ulic (łącznik do ul. Przemysłowej) – projektowana ulica na wolne tory, zaprojektowano nowe programy sterowania, których algorytm działania jest zależny od ruchu, zachowując priorytet dla pojazdów szynowych transportu publicznego.

Zakres Modelu mikrosymulacyjnego przedstawiono na poniższej ilustracji.

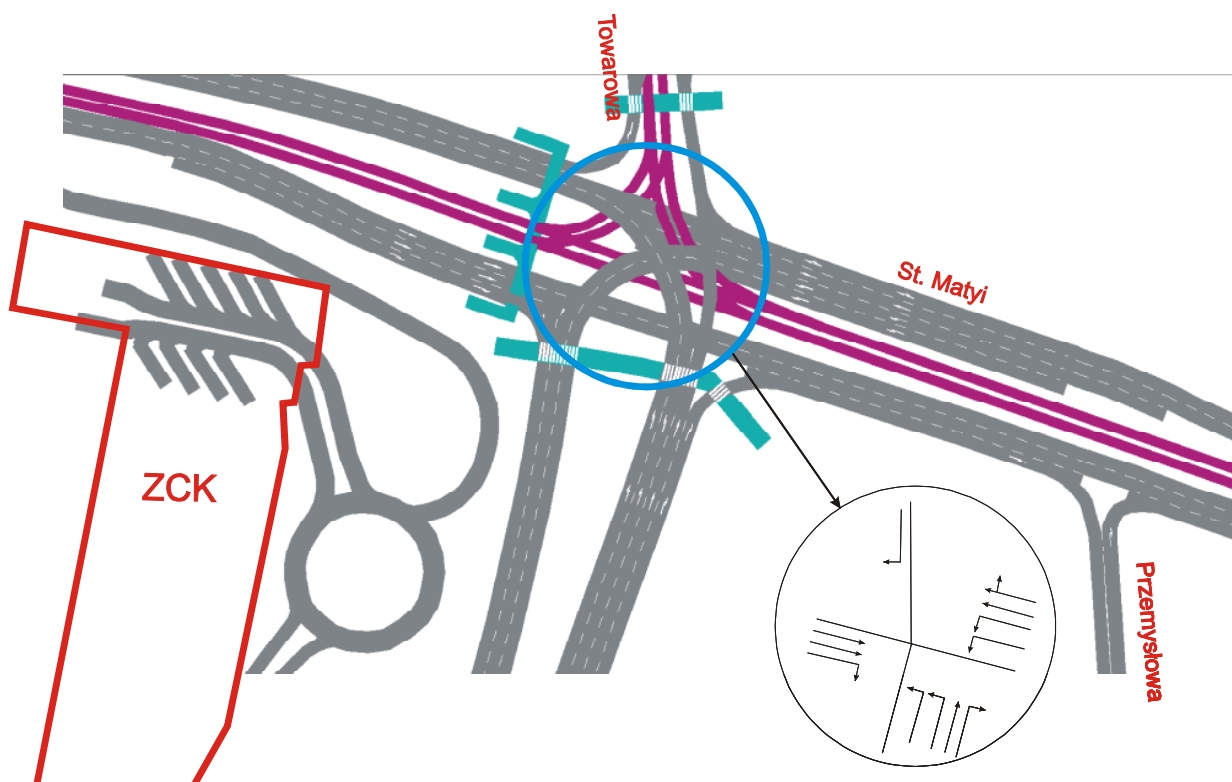


Rys. 1.1 Zakres modelu mikrosymulacyjnego - VISSIM

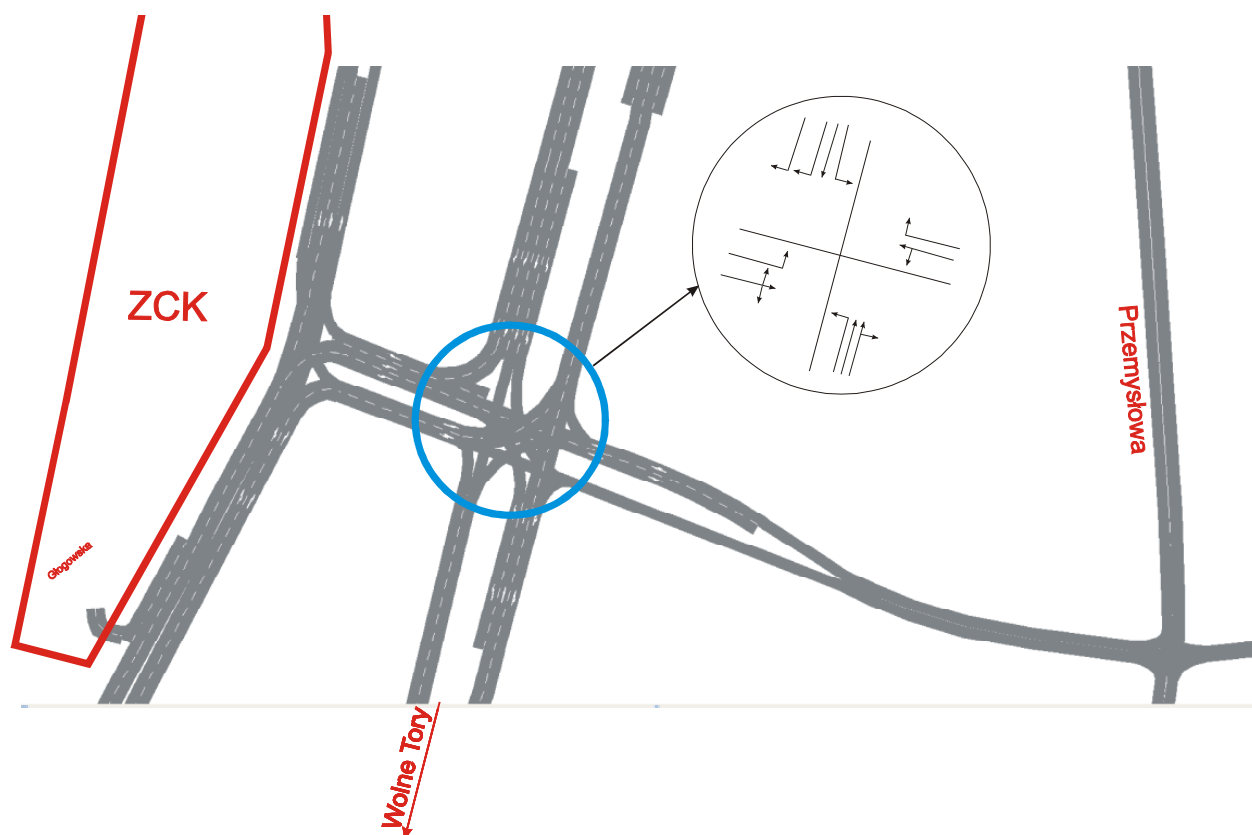
1.3 Wyniki analiz mikrosymulacyjnych.

W ramach badania przeprowadzono m.in. analizy najkorzystniejszych rozwiązań w zakresie organizacji ruchu na nowych skrzyżowaniach. Podczas przebiegu kolejnych mikrosymulacji, wykonywano wizualną ocenę warunków ruchu na poszczególnych elementach układu komunikacyjnego. W rezultacie uzyskano możliwie najlepsze rozwiązania przy zachowaniu wcześniej wymienionych założeń wejściowych.

Poniżej przedstawiono organizację ruchu na przebudowanych i nowych skrzyżowaniach jaką przyjęto na podstawie koncepcji [2] oraz badań mikrosymulacyjnych i ocenie wizualnej warunków ruchu na skrzyżowaniu.



Rys. 1.2 Skrzyżowanie ulic: St. Matyi - Towarowa

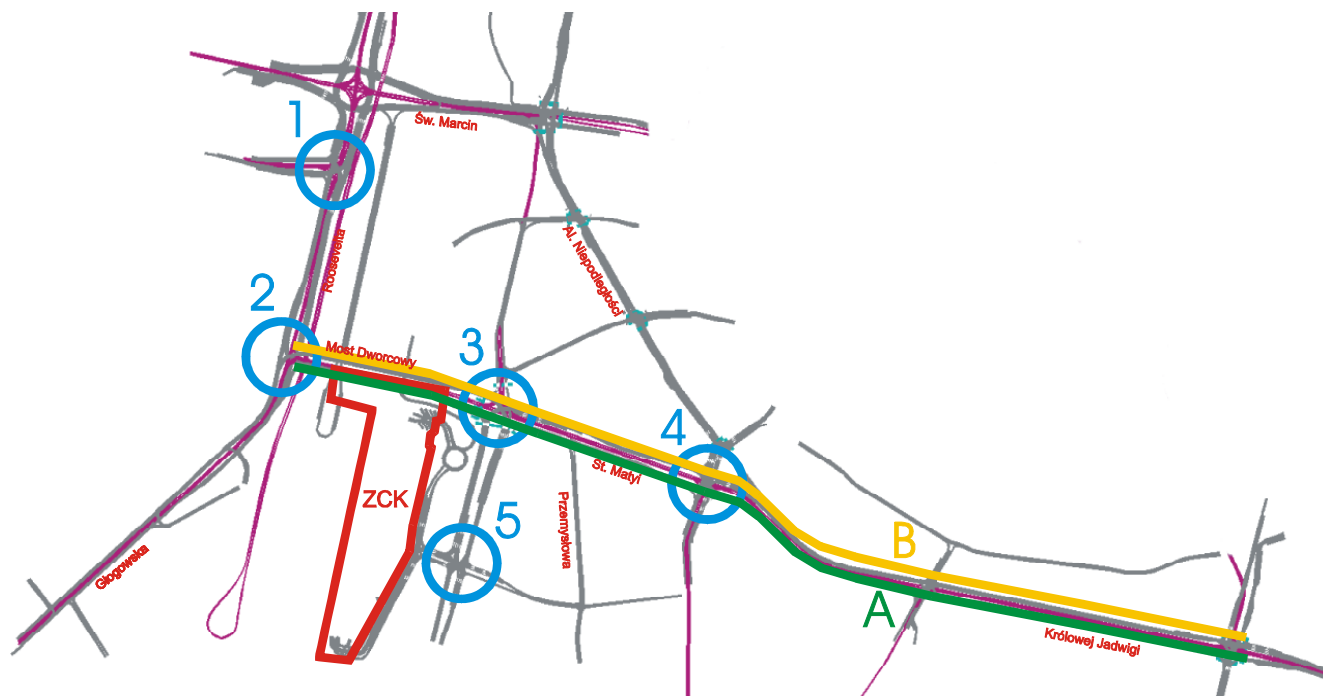


Rys. 1.3 Skrzyżowanie ulic łącznik do ulicy Przemysłowej z projektowanym układem drogowym ZCK Poznań Główny

Dla potrzeb analiz wprowadzono punkty pomiarowe na sieci pozwalające dokonać lepszej interpretacji poszczególnych stanów badania. Rozmieszczono punkty pomiaru długości kolejek wlotów skrzyżowań:

1. Bukowska – Roosevelta,
2. Most Dworcowy – Roosevelta,
3. Stanisława Matyi – Towarowa (skrzyżowanie projektowane),
4. Stanisława Matyi – Składowa – Królowej Jadwigi,
5. Skrzyżowanie projektowane (obszar ZCK - łącznik do ul. Przemysłowej),

Dokonano również pomiaru czasu przejazdu dla ciągu ulic: Most Dworcowy, Stanisława Matyi, Królowej Jadwigi (przebieg A i przebieg B), na które oddziałuje bezpośrednio ruchu generowany przez projektowane Zintegrowane Centrum Komunikacyjne Poznań Główny. Ulice te są także elementem I ramy komunikacyjnej miasta Poznania. Schemat rozmieszczenia punktów pomiarowych przedstawia poniższa ilustracja.



Rys. 1.4 Schemat rozmieszczenia punktów pomiarowych na sieci dla badań symulacyjnych.

W poniższej tablicy przedstawiono wyniki symulacji ruchu pozwalające na ocenę pracy sieci. Wyniki badań, tj. średnią długość kolejek oraz liczbę zatrzymań dla wskazanych skrzyżowań przedstawia tablica 1.1. Dane dotyczące czasów przejazdu i strat czasowych na wybranych dwóch ciągach ulic zawiera tablica 1.2. Natomiast ocenę ogólną sieci przedstawia tablica 1.3.

Wyniki zawierają dane dla godziny szczytu popołudniowego, liczonego od 30 minuty symulacji, czyli po okresie czasu jaki musi upłynąć, aby nastąpiło nasycenie sieci.

Tab. 1.1 Wyniki pomiarów, długości kolejek – model Vissim

Skrzyżowanie	Włot	Stan istniejący	
		Średnie długość kolejki [m]	Liczba zatrzymań
1. Bukowska – Roosevelta	Bukowska	143	1834
	Roosevelta - S	83	1630
	Roosevelta - N	28	859
2. Most Dworcowy – Roosevelta	Roosevelta - N	39	1208
	Roosevelta - S	76	1232
	Most Dworcowy (prawo)	83	1440
	Most Dworcowy (lewo)	86	1521
3. Stanisława Matyi – Towarowa	Most Dworcowy	20	680
	ZCK (prawo)	54	1043
	ZCK (prosto)	55	1036
	ZCK (lewo)	55	1067
	St. Matyi	28	1038
	Towarowa	18	410
4. Stanisława Matyi – – Wierzbicice – Królowej Jadwigi	St. Matyi	29	525
	Wierzbicice	109	882
	Królowej Jadwigi	23	751
	Niezlomnych	345	5178
5. Skrzyżowanie projektowane – – obszar ZCK – Wolne Tory – Łącznik	ZCK	36	975
	Wolne Tory	3	117
	Łącznik	25	645
	z kierunku St. Matyi	26	672

Tab. 1.2 Wyniki pomiarów, czasy przejazdów – model Vissim

Trasa	Czas przejazdu [s]	Średnia łączna strata / pojazd [s]	Średnia czas pełnego zatrzymania / pojazd [s]	Średnia liczba zatrzymań / pojazd	Liczba pojazdów	Odległość	V [km/h]
A							
Most Dworcowy - Droga Dębińska	290,7	181,8	113,6	4,01	89	1814,3	22,47
B							
Droga Dębińska - Most Dworcowy	215,7	110,9	53,2	2,98	149	1779,5	29,70

Tab. 1.3 Ogólna ocena sieci.

Czas symulacji od 1800 s do 5400 s	Stan 2012
Parametry	
Liczba pojazdów w sieci	1471,00
Liczba pojazdów, które opuściły sieć	18251,00
Średnia prędkość [km/h]	15,08
Łączna długość przejazdu [km]	20344,86
Łączny czas przejazdu [h]	1349,36
Liczba zatrzymań	58598,00
Średnia liczba zatrzymań na pojazd	2,97
Średni czas zatrzymania na pojazd [s]	134,67
Łączny czas zatrzymań [h]	737,74
Średnie opóźnienie na pojazd [s]	182,34
Łączne opóźnienie [h]	998,93

Poniżej zamieszczono wyniki w postaci graficznej przedstawiające średnie prędkości na sieci w okresie rejestracji pomiaru podczas symulacji.



1.4 Wnioski z analiz mikrosymulacyjnych.

1. Analizy mikrosymulacyjne wskazują, że organizacja ruchu przyjęta wg koncepcji [2] na skrzyżowaniu Stanisława Matyi – Towarowa zapewnia poprawne warunki pracy skrzyżowania. Należy jednak zauważyć, że lokalizacja przystanków tramwajowych na ulicy Towarowej z obsługą ruchu pasażerskiego z jezdni, może prowadzić do czasowych blokad skrzyżowania zarówno Powstańców Wielkopolskich – Towarowa jak i Stanisława Matyi – Towarowa.
2. Na skrzyżowaniu ulic Łącznik do ulicy Przemysłowej z projektowanym układem drogowym ZCK Poznań Główny uzyskano poprawne warunki ruchu, przy uwzględnieniu budowy dwóch pasów na wlocie łącznika (wlot wschodni skrzyżowania). Takie rozwiązanie (rys. 1.3) pozwoli wydzielić ruch na relacji w prawo a odpowiednie uwzględnienie tej grupy w sterowaniu da możliwość wprowadzenia wjazdu warunkowego na skrzyżowanie (zielona strzałka).
3. Przebudowa skrzyżowania Most Dworcowy – Roosevelta (przeprowadzenie bezkolizyjnie ruchu pieszego) zapewnia poprawne warunki ruchu na tym skrzyżowaniu. Natomiast dodatkowy pas ruchu na ulicy Roosevelta pozwala na swobodniejsze włączenie relacji w prawo z Mostu Dworcowego oraz zmniejsza prawdopodobieństwo blokowania skrzyżowania, przez kolejki na ulicy Roosevelta.
4. Zwiększenie przepustowości skrzyżowania: Most Dworcowy – Roosevelta powoduje zwiększenie dopływu strumieni ruchu samochodowego do sąsiednich skrzyżowań, co przy braku poprawy funkcjonowania sterowania pogarsza na nich warunki ruchu. Takie utrudnienia są widoczne (Rys. 1.5) na skrzyżowaniu Bukowska – Roosevelta wlot Roosevelta S, czy też wlot Bukowskiej, gdzie odnotowano średnią długość kolejki na poziomie 143 m. Należy zaznaczyć że w mikrosymulacji wykorzystywano istniejące programy sterowania ruchem (w większości zależne od ruchu), które będą musiały zostać zweryfikowane.
5. Jak przedstawiono w tablicy 1.1 największą średnią długość kolejki odnotowano na skrzyżowaniu: Stanisława Matyi – Niezlomnych (345 m kolejka na al. Niepodległości). Utrudnienia te występują również w stanie obecnym i nie wynikają z dodatkowego ruchu generowanego przez projektowany obiekt.

6. W wyniku mikrosymulacji zaobserwowano poprawne warunki ruchu w bezpośrednim otoczeniu planowanego obiektu oraz na ciągu ulic: Most Dworcowy, Stanisława Matyi, Królowej Jadwigi (średnia prędkość pojazdów 22,5 km/h do 29,7 km/h – tab. 1.2), natomiast nie zmieniły się w odniesieniu do dnia dzisiejszego miejsca występowania złych warunków ruchu.

2. Badania potoków pasażerskich transportu zbiorowego w związku z uruchomieniem Zintegrowanego Centrum komunikacyjnego Poznań Główny.

Analizy rozkładów potoków pasażerskich wykonano w oparciu o modele i prognozy ruchu, jakimi dysponuje miasto Poznań [3]. Analizy wykonano dla godziny szczytu porannego, na rok uruchomienia ZCK Poznań Główny, tj. rok 2012. W związku z tym, że w modelu nie uwzględniono ruchu pasażerskiego kolejowego nie związanego z powiatem poznańskim (jest to zarówno ruchu pasażerski z powiatów sąsiednich jak i ruchu pasażerski daleki), dokonano korekty macierzy podróży opierając się na dobowym modelu aglomeracyjnym.

2.1 Analiza generacji ruchu pasażerskiego z dworca kolejowego Poznań Główny.

Na podstawie modelu aglomeracyjnego dokonano przeliczenia potencjałów generacji ruchu pasażerskiego zachowując strukturę podróży pomiędzy miastem Poznań a pozostałymi obszarami zgodnie z modelem aglomeracyjnym. Całość obliczeń została zweryfikowana liczbą kursów określonych grup pociągów (PR PKP oraz IC PKP) oraz możliwościami przewozowymi danej grupy. W rezultacie otrzymano następującą generację podróży ze stacji Poznań Główny.

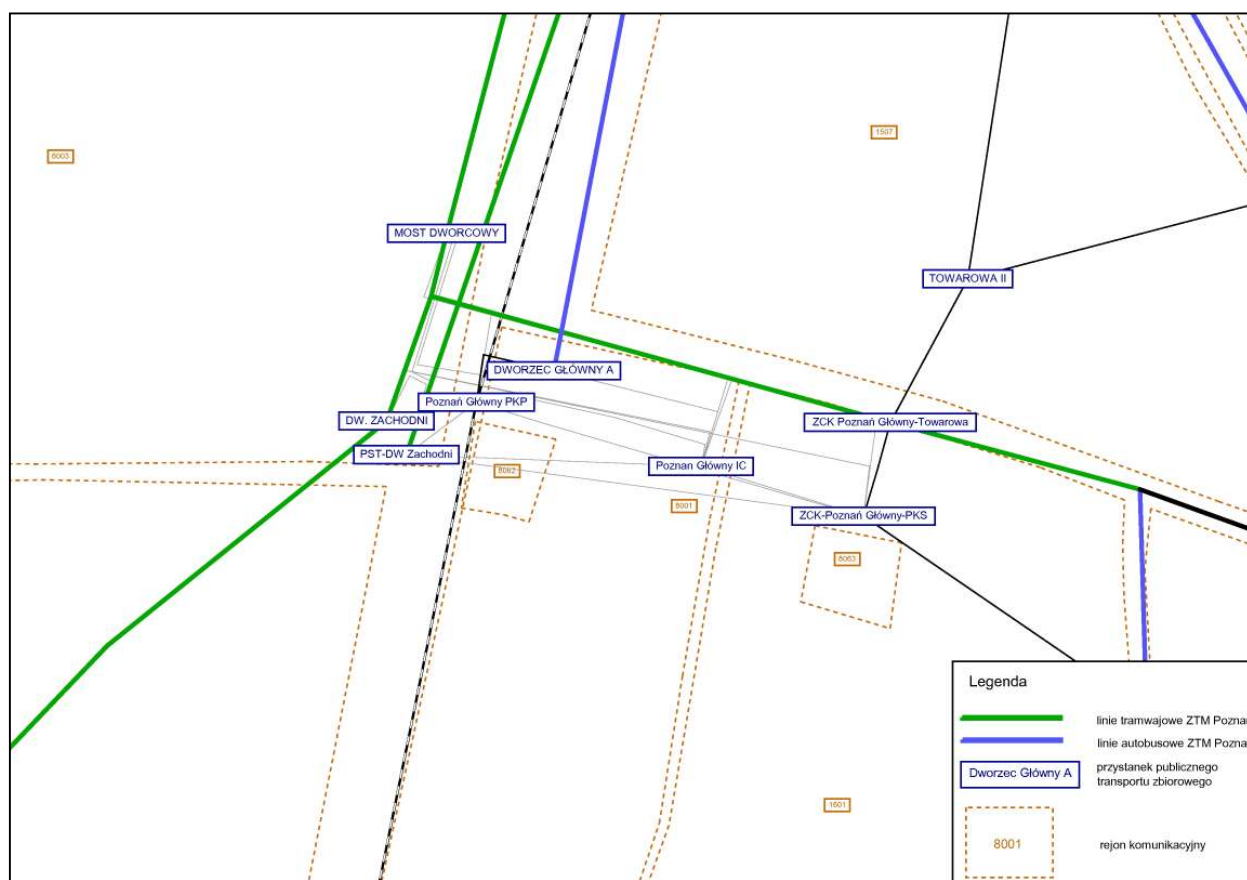
Tab. 2.1 Struktura i generacja ruchu pasażerskiego związanego ze stacją kolejową Poznań Główny – szczyt poranny 7.00 – 8.00.

	wsiada	wysiada	udział	razem
powiat	412	1710	29,62%	2122
ruch bliski	476	1974	34,20%	2450
ruch daleki	2088	503	36,17%	2591
suma	2976	4187	100,00%	7163

Dodatkowy ruch pasażerski został wprowadzony do rejonów komunikacyjnych zlokalizowanych w obszarze ZCK Poznań Główny. Rozkład przestrzenny podróży w mieście Poznań, wykonano zachowując strukturę ruchu źródłowego i docelowego w oparciu o model aglomeracyjny. W ramach tych analiz założono również wydłużenie trasy PST do Dworca Zachodniego oraz przeniesieni dworca PKS i działanie przewozów autobusowych w ramach ZCK Poznań Główny. Wykonano odpowiednie zmiany w sieci obejmujące:

- marszruty linii tramwajowych i PKS,
- podział na rejony komunikacyjne,
- odpowiednią modyfikację podwizań z przystankami rejonów komunikacyjnych,
- przejścia piesze

Na poniższym rysunku zilustrowano fragment sieci transportu zbiorowego w obszarze Zintegrowanego Centrum Komunikacyjnego Poznań Główny.



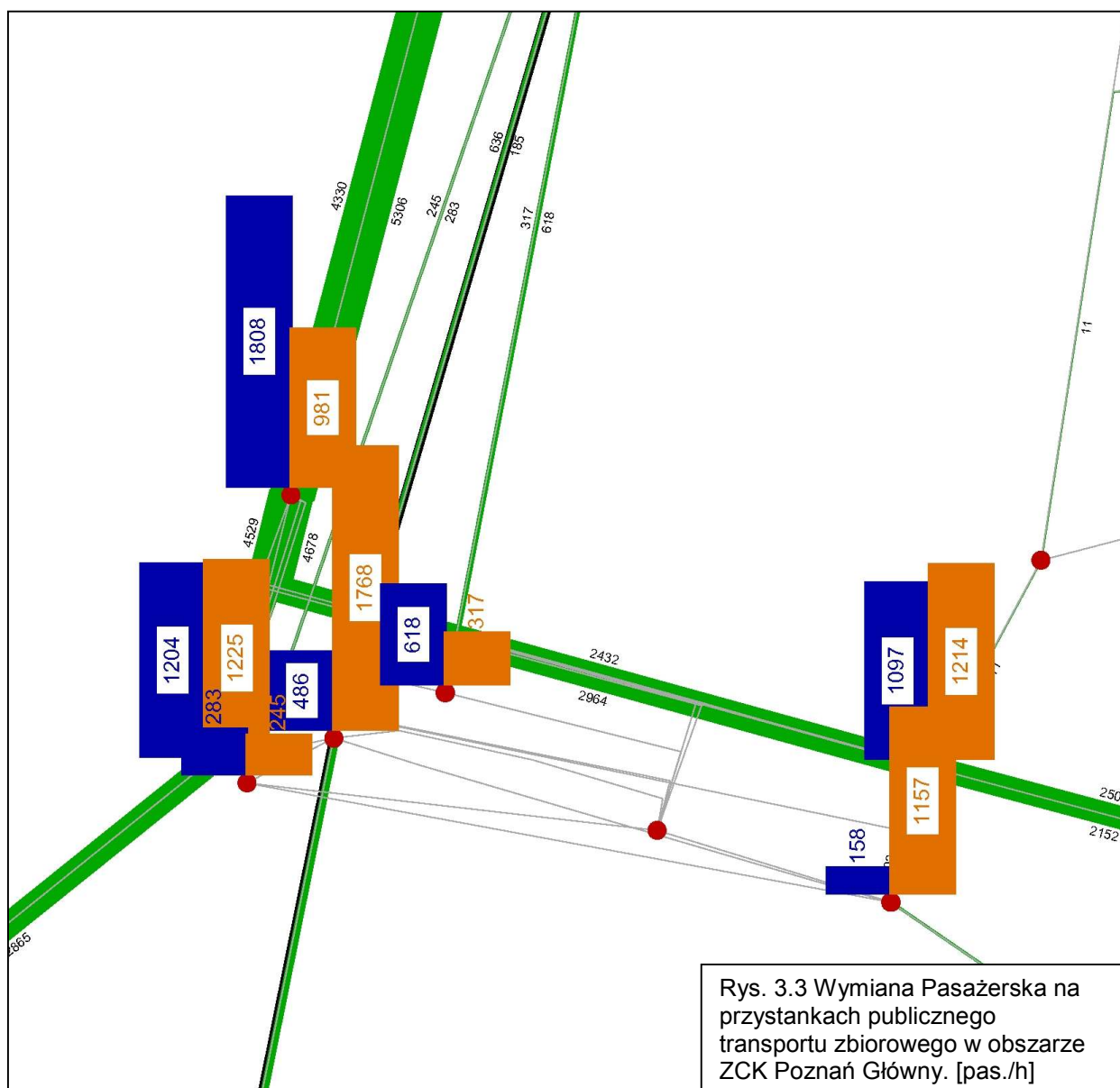
Rys. 3.1 Model sieci transportu zbiorowego w obszarze ZCK Poznań Główny

2.2 Wyniki rozkładów potoków pasażerskich na sieć.

Rozkład potoków pasażerskich wykonano zgodnie ze skalibrowanymi parametrami rozkładu, ustalonymi w opracowaniu [3].

Poniżej zamieszczono wyniki w formie tekstowej i graficznej





Tabl. 3.2 Parametry funkcjonalne transportu zbiorowego z podziałem na środki transportu w godzinie szczytu porannego

Nazwa	liczba linii	liczba kursów	praca transportowa		praca przewozowa		liczba pasażerów
			pojkm	pojkh	paskm	pash	
autobus	59	346	3455,11	157,40	146201,21	6783,52	34894
PKS_Normalny	27	57	1605,37	47,07	58454,84	1668,01	3324
kolej	9	18	601,14	12,76	46236,55	986,19	2882
PKS_Pospieszny	5	10	273,80	6,73	11846,05	324,17	589
tramwaj	19	203	2311,65	115,42	147716,45	7646,40	39165
autobus podmiejski	54	144	2171,51	73,19	75469,24	2540,44	10124
Suma	173	778	10418,58	412,57	485924,34	19948,73	90978

Tabl. 3.3 Ogólne wyniki rozkładu potoków pasażerskich

Parametr	2012 r.
Średni czas podróży	42min 3s
Średni czas przejazdu	24min 1s
Średni czas jazdy	20min
Średni czas oczekiwania na przesiadkę	1min 54s
Średni czas czekania na początku	4min 20s
Średni czas przejścia w przesiadce	2min 7s
Średni czas dojścia	7min 47s
Średni czas odejścia	5min 55s
Średnia liczba przesiadek	0,53
Średnia długość podróży	9,21
Średnia długość przejazdu	8,117
Średnia prędkość podróży	13,1
Średnia prędkość jazdy	24,4
Łączna praca czasowa podróży [pash]	41953h 9min 23s
Łączna praca czasowa przejazdu [pash]	23962h 18min 2s
Łączna praca czasowa jazdy [pash]	19954h 59min 16s
Łączna praca czasowa oczekiwania na przesiadkę [pash]	1887h 23min 58s
Łączna praca czasowa oczekiwania na początku [pash]	4323h 36min 35s
Łączna praca czasowa przejścia w przesiadce [pash]	2119h 54min 47s
Łączna praca czasowa dojścia [pash]	7765h 38min 52s
Łączna praca czasowa odejścia [pash]	5901h 35min 55s
Liczba przesiadek	31716
Łączna praca transportowa podróży [paskm]	551369,875
Łączna praca transportowa przejazdu [paskm]	485924,33
Przejazdy	90977
Podróże ogółem	59864
Podróże bez przesiadki	32140
Podróże z 1 przesiadką	22790
Podróże z 2 przesiadkami	4071
Podróże z >2 przesiadkami	260
Podróże z przejazdem	59261
Podróże bez przejazdu	603

2.3 Wnioski z badań potoków pasażerskich.

1. Analizy transportu zbiorowego wskazują, że uruchomione nowe przystanki tramwajowe (na skrzyżowaniu Towarowa – Most Dworcowy) w ramach projektu ZCK Poznań Główny mają duże znaczenie w wymianie pasażerskiej w obszarze Zintegrowanego Centrum Komunikacyjnego Poznań Główny. Na tych przystankach odnotowano wymianę pasażerską w szczycie porannym na poziomie 1100 pasażerów wsiadających i 1200 pasażerów wysiadających z linii tramwajowych.
2. Udział wymiany pasażerskiej na przystankach PST przy dworcu zachodnim w całkowitej wymianie na przystankach komunikacji miejskiej w obszarze ZCK Poznań Główny wynosi około 6 %. Udział ten zależny jest jednak od optymalizacji linii tramwajowych PST.
3. Spośród pasażerów przyjeżdżających w szczycie porannym koleją, blisko 64 % stanowią pasażerowie związani z koleją regionalną a 36 % z koleją dalekobieżną. Natomiast proporcje ruchu dojazdowego i wyjazdowego w szczycie porannym koleją przedstawiają się następująco:
 - kolej regionalna wyjazdy 900, przyjazdy 3700,
 - kolej dalekobieżna wyjazdy 2100, przyjazdy 503
4. Integracja dworca PKS z dworcem kolejowym w ramach ZCK Poznań Główny, niewątpliwie usprawni oraz polepszy warunki przesiadki między różnymi środkami transportu zbiorowego: tj. autobus miejski, autobus PKS, tramwaj, kolej.

3. Analiza ruchu pieszego w związku z uruchomieniem Zintegrowanego Centrum komunikacyjnego Poznań Główny.

Analiza ruchu pieszego została przeprowadzona w oparciu o wielkości potoków pasażerskich w komunikacji zbiorowej, wielkości ruchu samochodowego generowanego przez poszczególne obiekty oraz pomiarów potoków pieszych. Ruch pieszy w sąsiedztwie dworców kolejowych charakteryzuje się znacznymi spiętrzeniami wywołanymi napływem fali pieszych z nadjeżdżających pociągów. Należy to uwzględnić przy projektowaniu urządzeń ruchu pieszego.

Analizę ruchu pieszego powstałego w wyniku podróży komunikacją zbiorową wykonano dla szczytu porannego, dla którego zbudowane są modele prognostyczne potoków pasażerskich w komunikacji zbiorowej. Szczyt poranny charakteryzuje się ponadto większą amplitudą wielkości ruchu pieszego z uwagi na krótszy okres występowania. Szczyt poranny natomiast nie pokrywa się ze szczytem handlowym, który jest miarodajny dla galerii handlowej i występuje między godziną 18 – 19 oraz ze szczytem ruchu wchodzącego i wychodzącego na MTP który przypada na godzinę 10 – 11.

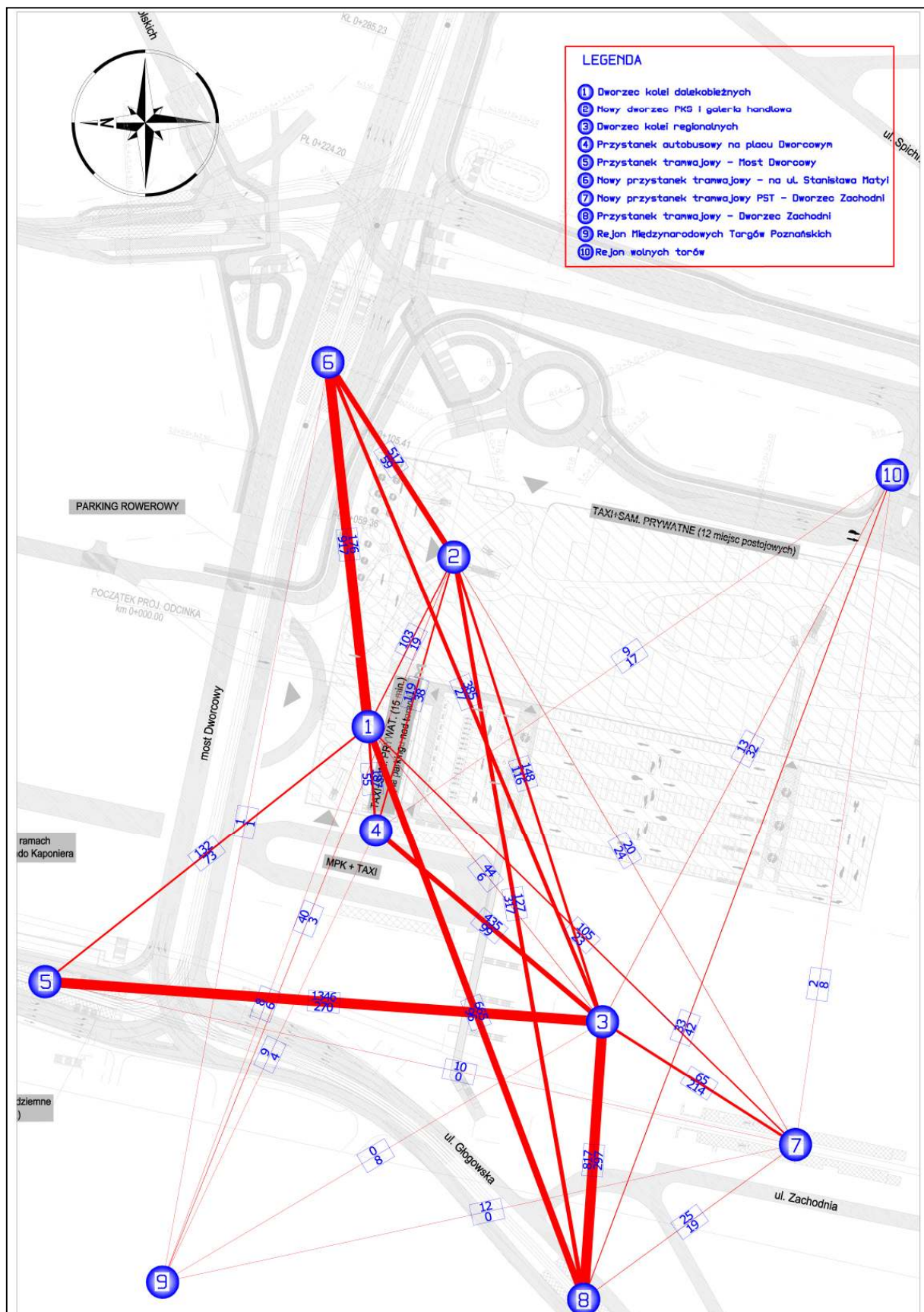
Ruch pieszy w powiązaniu z komunikacją zbiorową (zarówno miejską jak i kolejową czy komunikacją autobusową zamiejską) został przedstawiony w formie tabeli (macierzy ruchu pieszego) zawierającej wielkości potoków pieszych pomiędzy wyszczególnionymi lokalizacjami oraz rysunku więźby ruchu pieszego. Określono ruch pieszy pomiędzy dziesięcioma lokalizacjami, były to:

- Dworzec kolei dalekobieżnych – dworzec nad dzisiejszymi peronami 1, 2 i 3,
- Nowy dworzec PKS wraz z galerią handlową,
- Dworzec kolei regionalnych – zarówno Dworzec Zachodni jak i Główny wraz z peronami 4, 5 i 6,
- Przystanek autobusowy na placu Dworcowym,
- Przystanek tramwajowy – Most Dworcowy,
- Nowy przystanek tramwajowy – na ulicy Stanisława Matyi,
- Nowy przystanek tramwajowy PST – Dworzec Zachodni,
- Przystanek tramwajowy – Dworzec Zachodni,

- Rejon Międzynarodowych Targów Poznańskich,
- Rejon Wolnych Torów.

Tab. 3.1 Wielkość ruchu pieszego pomiędzy poszczególnymi lokalizacjami

Wielkość ruch pieszego pomiędzy poszczególnymi lokalizacjami		nazwa lokalizacji										
		dworzec kolei dalekobieżnych	dworzec PKS i galeria handlowa	dworzec kolei regionalnych	przystanek autobusowy na placu Dworcowym	przystanek tramwajowy Most Dworcowy	przystanek tramwajowy ul. S. Matyi	przystanek tramwajowy PST	przystanek tramwajowy – Dworzec Zachodni	rejon Międzynarodowych Targów Poznańskich	rejon wolnych torów	razem
nazwa lokalizacji	dworzec kolei dalekobieżnych		19	6	55	132	176	23	96	8		515
	dworzec PKS i galeria handlowa	103		116	119		517	24	317	40		1236
	dworzec kolei regionalnych	44	148		435	1346	385	214	817		32	3421
	przystanek autobusowy na placu Dworcowym	187	38	66						9	17	317
	przystanek tramwajowy Most Dworcowy	73		270				0				343
	przystanek tramwajowy ul. S. Matyi	917	59	27						1		1004
	przystanek tramwajowy PST	105	20	65		10			25	12	8	245
	przystanek tramwajowy – Dworzec Zachodni	665	127	297				19			42	1150
	rejon Międzynarodowych Targów Poznańskich	6	3	8	4		1					22
	rejon wolnych torów			13	9			2	33			57
	razem	2100	414	868	622	1488	1079	282	1288	70	99	8310



Rys. 3.1. Więźba ruchu pieszego.

Wielkości ruchu uwzględniają przesiadki z poszczególnych środków i linii komunikacji zbiorowej oraz ruch pieszcy na relacjach: źródło ruchu – przystanek, przystanek – cel ruchu.

W przypadku ruchu pieszego generowanego jako fragment podróży samochodowych można zestawić generację ruchu samochodowego poprzez poszczególne obiekty i rejony. Badania symulacyjne ruchu samochodowego wykonywane były w szczycie popołudniowym bardziej reprezentatywnym dla określenia warunków ruchu.

Szczyt popołudniowy źródło/cel :

- | | |
|----------------------------|--------------------------|
| - dworzec PKP (oba dworce) | - 439 (593) / 394 (536) |
| - nowy dworzec PKS | - 43 (58) / 28 (38) |
| - galeria handlowa | - 700 (952) / 700 (952) |
| - rejon Wolnych Torów | - 224 (305) / 123 (167) |
| - rejon MTP | - 712 (968) / 232 (316). |

Wielkości generacji ruchu dotyczą samochodów osobowych. Podane w nawiasach wielkości to wielkości ruchu pieszego przy założeniu na podstawie Kompleksowych Badań Ruchu napełnienia pojazdu równego 1,36. Należy zauważyć, że poza ruchem pieszym przypisanym dworcom pozostały ruch realizowany będzie w niewielkiej odległości od miejsca parkowania.

Na podstawie modelu potoków pasażerskich w komunikacji zbiorowej czy modelu ruchu samochodowego nie jest możliwe oszacowanie całego ruchu pieszego w konkretnej lokalizacji. Część ruchu to podróże wyłącznie piesze lub ruch realizowany z tak odległych przystanków i parkingów, że nie jest w modelach odwzorowywany. W celu informacji o takim ruchu dokonano pomiarów ruchu pieszego w szczycie popołudniowym na ulicy Dworcowej oraz na przejściu przez ulicę Stanisława Matyi przy skrzyżowaniu z ulicą Towarową. Otrzymano następujące wyniki:

- ulica Dworcowa w kierunku centrum 94 osoby,
- ulica Dworcowa w kierunku dworca 378 osób,

- północny chodnik mostu dworcowego w kierunku ulicy Towarowej 16 osób,
- północny chodnik mostu dworcowego w kierunku dworca 134 osoby,
- przejście przez ulicę Stanisława Matyi w kierunku dworca 126 osób,
- przejście przez ulicę Stanisława Matyi w kierunku centrum 88 osób.

3.1 Analiza ruchu pieszego na kładce nad peronami kolejowymi.

Analiza odnosi się jedynie do ruchu pieszego korzystającego z komunikacji zbiorowej. Analiza wykonana jest dla szczytu porannego. Nie uwzględniono w analizie np. ruchu pieszego związanego z galerią handlową (w szczycie porannym jest znikomy) oraz ruchu między peronami i parkingami samochodowymi. Analiza nie ograniczona jest do występujących powszednie natężeń ruchu pieszego nie analizuje się sytuacji wyjątkowych (np. wzrost ruchu pasażerskiego).

W wyniku analizy określono warunki ruchu pieszego na kładce jednak bez wskazywania elementów krytycznych.

Według „Podręcznika projektowania architektoniczno- budowlanego” Neuferta przyjęto przestrzeń potrzebną dla dwóch osób z bagażami o szerokości 2125 mm i długości 1250 mm jak dla osoby spacerującej. Daje to gęstość około 0,75 osoby na m². Liczbę osób na kładce wyliczono przy założeniu równomiernego rozmieszczenia osób na kładce i długości kładki 110 m. Szerokość kładki wariantowano 4, 5, 6, 7 i 8 m.

Popyt obliczono na podstawie macierzy ruchu pieszego tab.3.1 w opracowaniu. Z pośród 8310 przejść pieszych, kładka może być wykorzystywana jedynie w 5545 przejściach. Dla pozostałych takich jak np. pomiędzy dworcem PKS a przystankami na ulicy Stanisława Matyi kładka nie leży na ewentualnej drodze przejścia. Czas przejścia przez kładkę wynosi około 78s, przyjęto średni czas przejścia równy 1 min. 3686 przejść związanych jest z przyjazdami 16 pociągów średnio 230 osób na pociąg. 1859 przejść związanych jest z innym środkami transportu, średnio 31 osób na minutę. Przyjęto dwa scenariusze: pierwszy w którym wszyscy wybierają przejście kładką (np. tunel jest nieczynny), drugi w którym 60% osób wybiera przejście kładką. W tabeli zebrano wyniki analizy.

Tab. 3.2 Warunki ruchu pieszego na kładce nad peronami kolejowymi

wydarzenie	liczba potencjalnych osób korzystających z kładki	szerokość kładki				
		4 m	5 m	6 m	7 m	8 m
		330 os.	412 os.	495 os.	557 os.	660 os.
w przypadku gdy z kładki korzysta 100% osób						
przyjazd 1 pociągu	261 os.	+	+	+	+	+
przyjazd 2 pociągów	491 os.	-	-	+	+	+
przyjazd 3 pociągów	721 os.	-	-	-	-	-
w przypadku gdy z tunelu korzysta 40% osób a 60% z kładki						
przyjazd 1 pociągu	157 os.	+	+	+	+	+
przyjazd 2 pociągów	295 os.	+	+	+	+	+
przyjazd 3 pociągów	433 os.	-	-	+	+	+

+ warunki korzystne

- warunki niekorzystne

3.2 Wnioski z badań ruchu pieszego.

1. Dominującymi relacjami ruchu pieszego są relacje:

- między dworcem kolei regionalnych (perony 4,5,6) a przystankami tramwajowymi na ulicy Roosevelta,
- między dworcem kolei dalekobieżnych (perony 1,2,3) a nowymi przystankami tramwajowymi na ulicy Stanisława Matyi,
- między dworcem kolei regionalnych a przystankami tramwajowymi na ulicy Głogowskiej,
- między dworcem kolei dalekobieżnych a nowymi przystankami tramwajowymi na ulicy Głogowskiej,
- między nowym dworcem PKS a przystankami na ulicy Stanisława Matyi.

2. Istotne jest zapewnienie dobrego (bezpiecznego) powiązania pieszego między obiektem nowego dworca kolejowego a planowanymi przystankami na ulicy Stanisława Matyi.

3. Należy usprawnić połączenie piesze pomiędzy Dworcem Zachodnim a przystankami na ulicy Głogowskiej. Dzisiaj sposób funkcjonowania sygnalizacji świetlnej stanowi przeszkodę w szybkim przejściu między dworcem a przystankami.

4. Istotne jest zapewnienie dobrego dostępu (bezpiecznego i szybkiego) pomiędzy dworcem kolei regionalnych a przystankami na ulicy Roosevelta. W szczególności ważne jest by tunel pieszy pod ulicą Roosevelta umożliwiał obsługę przystanków tramwajowych i by był sprawnie połączony z peronami 4, 5, 6.
5. Rola kładki pieszej nad placem Dworcowym i peronami 4, 5, 6, będzie zależała od sposobu jej połączenia z przejściem między peronem 7 a przystankami na ulicy Roosevelta.
6. Analiza ruchu pieszego na kładce nad placem Dworcowym i peronami 4, 5, 6 wykazuje, że w przypadku funkcjonowania zarówno kładki jak i istniejącego przejścia podziemnego, kładka szerokości 4m będzie wystarczającą nie mniej komfort dla ruchu pieszego zapewniać będzie kładka szerokości 6m.
7. Dla planowania urządzeń ruchu pieszego istotne są również osoby które przyjadą na dworce kolejowe i dworzec autobusowy, samochodem. Jest to licząc zarówno ruch źródłowy jak i docelowy ponad 1200 osób w szczycie. W przypadku tego ruchu podejście powinno być następujące:
 - dla pasażerów taksówek należy zapewnić możliwie dogodny i bliski dojazd pod obiekty dworców tak aby zminimalizować ich przejścia piesze,
 - dla pasażerów transportu indywidualnego należy zapewnić bezpieczne połączenie parkingów z dworcami. Nie musi natomiast być to połączenie szybkie.
8. Ruch pieszy nie objęty badaniami może na podstawie pomiaru stanowić znaczną część ruchu pieszego przemieszczającego się w ramach Zintegrowanego Centrum Komunikacyjnego, co należy uwzględnić przy wymiarowaniu urządzeń ruchu pieszego.
9. Zintegrowane Centrum Komunikacyjne jak sama nazwa wskazuje jest węzłem, w którym na tej samej przestrzeni funkcjonuje wiele różnych środków transportu. Dlatego bardzo istotne jest aby zapewnić możliwie maksymalne bezpieczeństwo pieszych. Ponadto dla sprawności funkcjonowania węzła istotne jest aby ruchu pieszy odbywał się sprawnie, bez przeszkód. Należy zapewnić wysokie standardy jeśli chodzi o szybkość poruszania się i wygodę pieszych oraz bezwzględnie zapewnić dostęp do wszystkich obiektów i środków transportu dla osób niepełnosprawnych.

Literatura:

[1] Biuro Inżynierii Transportu Pracownie Projektowe, Analiza, badania i prognozy ruchu w związku z planem budowy Zintegrowanego Centrum Komunikacyjnego Poznań Główny wraz z częścią handlową. Poznań, sierpień 2010 r.

[2] Scott Wilson Sp. z o.o. Koncepcja układu drogowego dla Zintegrowanego Centrum Komunikacyjnego Poznań Główny. Poznań, grudzień 2010 r.

[3] Miasto Poznań, (Andrzej Szarata) Aktualizacja modelu symulacyjnego aglomeracji poznańskiej wraz z prognozami. Poznań, wrzesień 2009 r.

[4] Konsorcjum firm: Fojud S.A. i POYRY INFRA Sp. z o.o. Wykonanie układu komunikacyjnego w obszarze ulicy Roosevelta na odcinku od Mostu Teatralnego do Mostu Dworcowego. Poznań, kwiecień 2010 r.