



ALTRANS

Pracownia Planowania i Projektowania Systemów Transportu  
ul. Juliusza Lea 114, 30-133 Kraków, tel. fax. (48 12) 637 27 79, 623 93 45  
e – mail: altrans@altrans.krakow.pl  
NIP: 677-102-11-38 REGON: 350689654

Zamawiający: KRAKOWSKI ZARZĄD KOMUNALNY

ul. Centralna 53, 31-586 Kraków

Temat: **ANALIZA WPLYWU INWESTYCJI CENTRUM  
KONGRESOWEGO NA PRZYLEGŁY UKŁAD  
DROGOWY WRAZ Z KONCEPCJĄ OBSŁUGI  
KOMUNIKACYJNEJ**

Zespół autorski: mgr inż. Stanisław Albricht  
mgr inż. Maciej Górnikiewicz  
mgr inż. Michał Surówka  
mgr inż. Grzegorz Grabowski

Kraków, kwiecień 2008

## **SPIS TREŚCI:**

1. Cel, zakres i podstawa opracowania .....	4
2. Stan istniejący .....	4
3. Planowane zagospodarowanie terenu inwestycji .....	6
4. Potrzeby parkingowe.....	7
5. Wielkość ruchu generowanego przez projektowane Centrum oraz okoliczną zabudowę będącą w trakcie realizacji.....	8
6. Obsługa inwestycji komunikacją zbiorową.....	11
7. Obsługa inwestycji komunikacją indywidualną.....	11
8. Prognoza ruchu miejskiego .....	12
7.1. Model generacji ruchu .....	12
7.2. Model podziału zadań przewozowych.....	13
7.3. Model rozkładu przestrzennego .....	14
7.4. Model sieci.....	15
7.5. Model obszaru .....	16
7.6. Model rozkładu ruchu na sieć.....	16
9. Wpływ ruchu generowanego przez projektowane obiekty na przyległy układ drogowy .....	16
10. Wnioski .....	22

## **SPIS ZAŁĄCZNIKÓW:**

1. Obliczenia przepustowości na skrzyżowaniu z sygnalizacją świetlną Monte Cassino – Bułhaka – stan istniejący, rok 2008	
2. Obliczenia przepustowości na skrzyżowaniu bez sygnalizacji świetlnej Bułhaka – Twardowskiego – stan istniejący, rok 2008	
3. Obliczenia przepustowości na skrzyżowaniu bez sygnalizacji świetlnej Bułhaka – Wierzbowa – stan istniejący, rok 2008	
4. Obliczenia przepustowości na skrzyżowaniu bez sygnalizacji świetlnej Barska – łącznica z ul. Konopnickiej – stan istniejący, rok 2008	
5. Obliczenia przepustowości na skrzyżowaniu z sygnalizacją świetlną Monte Cassino – Bułhaka – wariant NNR, rok 2010	
6. Obliczenia przepustowości na skrzyżowaniu bez sygnalizacji świetlnej Bułhaka – Twardowskiego – wariant NNR, rok 2010	
7. Obliczenia przepustowości na skrzyżowaniu bez sygnalizacji świetlnej Bułhaka – Wierzbowa – wariant NNR, rok 2010	
8. Obliczenia przepustowości na skrzyżowaniu bez sygnalizacji świetlnej Barska – łącznica z ul. Konopnickiej – wariant NNR, rok 2010	
9. Obliczenia przepustowości na skrzyżowaniu z sygnalizacją świetlną Monte Cassino – Bułhaka – wariant inwestycyjny, rok 2010	

10. Obliczenia przepustowości na skrzyżowaniu bez sygnalizacji świetlnej Bułhaka – Twardowskiego – wariant inwestycyjny, rok 2010
11. Obliczenia przepustowości na skrzyżowaniu bez sygnalizacji świetlnej Bułhaka – Wierzbowa – wariant inwestycyjny, rok 2010
12. Obliczenia przepustowości na skrzyżowaniu bez sygnalizacji świetlnej Barska – łącznica z ul. Konopnickiej – wariant inwestycyjny, rok 2010
13. Obliczenia przepustowości na skrzyżowaniu z sygnalizacją świetlną Monte Cassino – Bułhaka – wariant NNR, rok 2025
14. Obliczenia przepustowości na skrzyżowaniu bez sygnalizacji świetlnej Bułhaka – Twardowskiego – wariant NNR, rok 2025
15. Obliczenia przepustowości na skrzyżowaniu bez sygnalizacji świetlnej Bułhaka – Wierzbowa – wariant NNR, rok 2025
16. Obliczenia przepustowości na skrzyżowaniu bez sygnalizacji świetlnej Barska – łącznica z ul. Konopnickiej – wariant NNR, rok 2025
17. Obliczenia przepustowości na skrzyżowaniu z sygnalizacją świetlną Monte Cassino – Bułhaka – wariant inwestycyjny, rok 2025
18. Obliczenia przepustowości na skrzyżowaniu bez sygnalizacji świetlnej Bułhaka – Twardowskiego – wariant inwestycyjny, rok 2025
19. Obliczenia przepustowości na skrzyżowaniu bez sygnalizacji świetlnej Bułhaka – Wierzbowa – wariant inwestycyjny, rok 2025
20. Obliczenia przepustowości na skrzyżowaniu bez sygnalizacji świetlnej Barska – łącznica z ul. Konopnickiej – wariant inwestycyjny, rok 2025

## **SPIS RYSUNKÓW:**

1. Dostępność komunikacyjna terenu inwestycji – skala 1:15 000
2. Relacje ruchu kołowego na skrzyżowaniach w godz. szczytu popołudniowego 15:00-16:00 – stan istniejący, rok 2008
3. Rozkład przestrzenny ruchu dojazdowego do Centrum Kongresowego
4. Schemat obsługi komunikacyjnej planowanego Centrum – ruch dojazdowy, skala 1:5000
5. Schemat obsługi komunikacyjnej planowanego Centrum – ruch wyjazdowy, skala 1:5000
6. Relacje ruchu kołowego na skrzyżowaniach w godz. szczytu popołudniowego 15:00-16:00 – stan wariant bezinwestycyjny, Rok 2010
7. Relacje ruchu kołowego na skrzyżowaniach w godz. szczytu popołudniowego 15:00-16:00 – stan wariant inwestycyjny, Rok 2010
8. Potoki ruchu kołowego – wariant bezinwestycyjny Rok 2025
9. Potoki ruchu kołowego – wariant inwestycyjny Rok 2025
10. Relacje ruchu kołowego na skrzyżowaniach w godz. szczytu popołudniowego 15:00-16:00 – stan wariant bezinwestycyjny, Rok 2025
11. Relacje ruchu kołowego na skrzyżowaniach w godz. szczytu popołudniowego 15:00-16:00 – stan wariant inwestycyjny, Rok 2025
12. Wstępna koncepcja przebudowy układu drogowego – skala 1:2500

## **1. Cel, zakres i podstawa opracowania**

Przedmiotem opracowania jest „Ocena wpływu realizacji Centrum Kongresowego przy Rondzie Grunwaldzkim na układ komunikacyjny Krakowa”. Opracowanie ma na celu określenie wpływu realizacji planowanego Centrum Kongresowego przy Rondzie Grunwaldzkim na układ komunikacyjny Krakowa wraz ze wstępną koncepcją obsługi komunikacyjnej oraz opracowaniem koncepcji przebudowy układu drogowego, skrzyżowaniami, parkingami, ciągami pieszymi i terminalem autobusowym.

Analiza wpływu Centrum Kongresowego przeprowadzona została dla roku 2010 oraz 2025 i obejmowała pomiary ruchu kołowego na skrzyżowaniach, obliczenie wielkości ruchu kołowego generowanego przez projektowany obiekt oraz inwestycje sąsiednie, analizę warunków ruchu na skrzyżowaniach oraz opracowanie wniosków do zmian i rozbudowy przyległej sieci ulicznej.

## **2. Stan istniejący**

Aktualnie na obszarze przyszłego Centrum Koncertowo – Kongresowego, pomiędzy ulicami Konopnickiej, Monte Cassino, Wierzbową, Bułhaka, znajdują się po stronie południowej tereny częściowo zabudowane budynkami mieszkalnymi, a po stronie północnej tereny niezagospodarowane wykorzystywane sezonowo jako lokalizacja dla wesolych miasteczek lub cyrków. Po południowej stronie placu, jako rozwiązanie tymczasowe, od strony ul. Barskiej zlokalizowana jest pętla autobusowa dla 5 linii MPK oraz wzdłuż ul. Barskiej dla autobusów PKS i prywatnych przewoźników. Ponadto przy ulicach: Barskiej, Starej Konopnickiej, Wierzbowej parkują autokary turystyczne.

Pomimo bezpośredniego przylegania terenu do dwujezdniowych tras miejskich o wysokiej przepustowości (Konopnickiej – Aleje Trzech Wieszczów oraz Zielińskiego – Monte Cassino) obsługa terenów odbywa się przez pobliskie ulice układu lokalnego: starą ul. Konopnickiej, ul. Barską, ul. Wierzbową, ul. Bułhaka i ul. Twardowskiego. Aktualnie dostępność terenu z ulicy Konopnickiej zapewniona jest dla kierunku ruchu z północy poprzez skrzyżowanie z ul. Konopnickiej. Z kierunku południowego dostępność terenu możliwa jest z wykorzystaniem Ronda Grunwaldzkiego i powrotem w kierunku południowym. Ograniczenie dojazdu z kierunku południowego wynika z zamknięcia

przejazdu pomiędzy ul. Ludwinowską i ul. Barską w rejonie byłego Hotelu Forum. Dostępność z ul. Monte Cassino zapewnia ul. Bułhaka poprzez skrzyżowanie z sygnalizacją świetlną na prawe skrzyżowanie.

Na skrzyżowaniu – Rondzie Grunwaldzkim – znajduje się węzeł przesiadkowy miejskiej komunikacji autobusowej i tramwajowej. Pomiedzy przystankami tramwajowymi i autobusowymi występuje duży ruch pieszy.

W rejonie skrzyżowania Rondo Grunwaldzkie oraz po południowej stronie ul. Monte Cassino prowadzone są ścieżki rowerowe.

W celu określenia aktualnych wielkości i warunków ruchu kołowego w analizowanym obszarze w dn. 28.03. 2008 w godz. 15:00-16:00 przeprowadzono pomiary ruchu kołowego w następujących skrzyżowaniach: Monte Cassino – Bułhaka, Bułhaka – Twardowskiego, Bułhaka – Wierzbowa oraz na skrzyżowaniu łącznicy z ul. Konopnickiej z ul. Barską.

#### Skrzyżowanie Monte Cassino – Bułhaka

Na wlocie ul. Monte Cassino pomierzono natężenie ruchu 1124 [E/h] z czego 1080 [E/h] (96%) przypada na relację na wprost, a 44 [E/h] (4%) na relację w prawo w ul. Bułhaka. Na wlocie ul. Bułhaka pomierzono natężenie ruchu pojazdów skręcających w prawo równe 145 [E/h]. Straty czasu na wlocie ul. Monte Cassino nie przekraczają 25 [s/P], co odpowiada dobremu warunkom ruchu (PSR II). Na wlocie ul. Bułhaka straty czasu przekraczają 110 [s/P], co odpowiada niekorzystnym warunkom ruchu (PSR IV). Obliczenia przepustowości w skrzyżowaniu znajdują się w zał. 1.

#### Skrzyżowanie Bułhaka – Twardowskiego

W/w skrzyżowanie jest skrzyżowaniem bez sygnalizacji świetlnej. Natężenie ruchu na wlotach na skrzyżowanie nie przekracza 100 [E/h] na godzinę szczytu popołudniowego 15:00-16:00. W skrzyżowaniu panują bardzo dobre warunki ruchu (PSR I). Obliczenia przepustowości w skrzyżowaniu znajdują się w zał. 2.

#### Skrzyżowanie Bułhaka – Wierzbowa

W/w skrzyżowanie jest skrzyżowaniem bez sygnalizacji świetlnej z załamaniem pierwszeństwa przejazdu na kierunku Bułhaka-Dworska. Na wlocie ul. Bułhaka pomierzono natężenie ruchu 30 [E/h], a na wlocie ul. Dworskiej 118 [E/h]. Natężenie ruchu na wlocie podporządkowanym (ul. Wierzbowa) wynosi 111 [E/h], z czego 37% (41 E/h) przypada na relację w prawo, a 63% (70 E/h) na relację w lewo. W skrzyżowaniu panują bardzo dobre warunki ruchu (PSR I). Obliczenia przepustowości w skrzyżowaniu znajdują się w zał. 3.

### Skrzyżowanie Barska – łącznica z ul. Konopnickiej

Skrzyżowanie jest skrzyżowaniem bez sygnalizacji świetlnej z załamaniem pierwszeństwa przejazdu na kierunku Barska/Ludwinowska-łącznica z ul. Konopnickiej. Natężenie ruchu na wlocie łącznicy zjazdowej ul. Konopnickiej wynosi 181 [E/h], z czego 37% (67 E/h) przypada na relację w lewo, a 63% (114 E/h) na relację w prawo. Na wlocie ul. Barska/Ludwikowska natężenie ruchu wynosi 66 [E/h], z czego 73% (48 E/h) przypada na relację w prawo w kierunku ul. Konopnickiej, a 27% (18 E/h) na relację na wprost w kierunku ul. Wierzbowej. Natężenie ruchu na wlocie podporządkowanym ul. Barskiej/Wierzbowa wynosi 100 [E/h], z czego 87% (87 E/h) przypada na relację w lewo w kierunku ul. Konopnickiej, a 13% (13 E/h) na relację na wprost w kierunku ul. Ludwikowskiej. W analizowanym skrzyżowaniu panują bardzo dobre warunki ruchu charakteryzowane przez PSR I. Obliczenia przepustowości w skrzyżowaniu znajdują się w zał. 4.

Natężenie ruchu w ul. Konopnickiej w kierunku Ronda Matecznego w godzinie szczytu popołudniowego 15:00-16:00 wynosi 2322 [E/h].

### **3. Planowane zagospodarowanie terenu inwestycji**

Zgodnie z wynikami konkursu architektonicznego w ramach którego opracowana koncepcja zagospodarowania zakładała powstanie Centrum Kongresowego, którego głównym elementem będzie sala audytoryjna o funkcji koncertowo/konferencyjnej. Maksymalna ilość miejsc dla widzów jeśli chodzi o funkcję koncertową sali wynosić będzie 1806, w funkcji kongresowej ilość miejsc może zostać powiększona do 2105. Ponadto w obiekcie planowanego centrum będą znajdować się następujące sale:

- Sala Duża dla 600 osób,
- Sala Kameralna/wielofunkcyjna dla 300 osób,
- Zespół Sal Konferencyjnych dla 250 osób.

Maksymalna liczba osób jaka będzie w stanie równocześnie korzystać z Centrum Kongresowego wynosi 3255.

Ponadto w obiekcie planowane jest zrealizowanie pomieszczeń handlowo-usługowych o łącznej powierzchni użytkowej 396 m<sup>2</sup>.

Obsługę parkingową inwestycji zapewni parking podziemny z 376 miejscami postojowymi. Zgodnie z decyzją Ustalenia Lokalizacji Inwestycji Celu Publicznego nr AU-2/7331/2724/05 z dnia 14.10.2005r. w analizowanym obszarze przewiduje się budowę 2 x 35 m.p. w ciągu ul. Bułhaka i Barskiej, budowę parkingu na 280 m.p. w środkowej części ul.

Barskiej oraz budowę dworca autobusowego. Program dworca autobusowego stanowi 10 stanowisk odjazdowych, 4 stanowiska przyjazdowe, 6 stanowisk oczekiwania (postojowych). Uwzględniając wyniki konkursu oraz wymogi decyzji ULICP łączna liczba miejsc postojowych przewidzianych do realizacji w tym rejonie wyniesie 726.

Po zachodniej stronie analizowanego obszaru w trakcie realizacji jest budynek o funkcji hotelowo-mieszkaniowo-usługowej przy ul. Bułhaka (ilość miejsc parkingowych dla funkcji hotelowej – 119, dla funkcji mieszkaniowej – 49, a dla funkcji usługowej - 4) oraz zabudowa mieszkaniowa przy ul. Monte Cassino – 70 mieszkań, przy ul. Twardowskiego – 111 mieszkań oraz przy ul. Wierzbowej – 180 mieszkań. Łączna liczba lokali mieszkalnych będących w trakcie budowy wynosi 361. W odniesieniu do zabudowy mieszkaniowej przyjęto realizację 1 m.p. przypadającego na 1 mieszkanie.

#### **4. Potrzeby parkingowe**

Celem określenia wielkości parkingów koniecznych do prawidłowej obsługi projektowanego obiektu wykonana została analiza rozkładu dobowego akumulacji parkowania dla poszczególnych funkcji.

Określenie wielkości potrzeb parkingowych wykonano metodą autorską opracowaną w PPIPST „Altrans” opartą na informacjach i danych z własnych pomiarów ruchu i parkowania w obiektach o charakterze tożsamym lub zbliżonym do charakteru planowanych inwestycji.

W metodzie zastosowano wskaźniki parkingowe dla poszczególnych funkcji, przy uwzględnieniu śródmiejskiej lokalizacji obiektu, uzyskane w wyniku badań i pomiarów własnych, podczas wykonywania wcześniejszych opracowań Pracowni. Przyjęto następujące charakterystyki parkowania uwzględniające wielkość i usytuowanie obiektu:

##### funkcja koncertowa:

- maksymalne wykorzystanie 100%
- udział dojazdów samochodem osobowym maksymalnie 70%
- średnie napełnienie samochodu 2,0 osoby

##### funkcja kongresowa – wariant A (kongres międzynarodowy):

- maksymalne wykorzystanie 90%
- udział gości z zagranicy 70%
- udział dojazdów samochodem osobowym maksymalnie 60% gości krajowych
- średnie napełnienie samochodu 2 osoby

funkcja kongresowa – wariant B (kongres krajowy):

- maksymalne wykorzystanie 90%
- udział gości z zagranicy 30%
- udział dojazdów samochodem osobowym maksymalnie 60% gości krajowych
- średnie napełnienie samochodu 2 osoby

funkcje handlowo-usługowe:

- wskaźnik 30 miejsc postojowych / 1000 m<sup>2</sup> powierzchni użytkowej

Dla powyższych parametrów otrzymano następujące wielkości maksymalnych potrzeb parkingowych dla poszczególnych funkcji:

- $1806 \times 1,00 \times 0,50 \times 0,70 = \mathbf{632 \text{ m. p.}}$  dla funkcji koncertowej
- $(2105+300+250) \times 0,90 \times 0,30 \times 0,50 \times 0,60 = \mathbf{215 \text{ m.p.}}$  dla funkcji kongresowej – wariant A (kongres międzynarodowy)
- $(2105+300+250) \times 0,90 \times 0,70 \times 0,50 \times 0,60 = \mathbf{502 \text{ m.p.}}$  dla funkcji kongresowej – wariant B (kongres krajowy)
- $30 \text{ m.p./}1000\text{m}^2 \times 396 \text{ m}^2 = \mathbf{12 \text{ m.p.}}$  dla funkcji handlowo - usługowej

Powyższe obliczenia określają maksymalne potrzeby parkingowe w trzech wariantach funkcjonowania Centrum Kongresowego.

## **5. Wielkość ruchu generowanego przez projektowane Centrum oraz okoliczną zabudowę będącą w trakcie realizacji**

Określenie wielkości ruchu generowanego w godzinie popołudniowego szczytu miejskiego przez obiekt mający powstać na analizowanym obszarze odbyło się w oparciu o ilość projektowanych miejsc parkingowych. Obliczenia dotyczyły ruchu samochodów osobowych związanego z funkcjami przewidzianymi w projektowanym Centrum Kongresowym, tj. salą koncertowo - kongresową, pozostałymi salami wielofunkcyjnymi oraz obiektami handlowo – usługowymi. Wielkość generowanego ruchu została obliczona osobno dla każdej z tych funkcji. W obliczeniach uwzględniono również ruch związany z projektowanym dworcem autobusowym, który wynosił będzie około 20-25 [A/h] ruchu wjazdowego jak i wyjazdowego. Natężenie ruchu autobusowego przeliczono na pojazdy umowne. Niniejsza analiza uwzględnia także potoki ruchu kołowego generowanego przez powstającą w okolicy zabudowę o funkcji hotelowej, mieszkaniowej i usługowej.

Obliczenia wykonano dla trzech wariantów. W wariantcie 1 przyjęto generację ruchu związanego z funkcją koncertową. W wariantcie 2 generację ruchu określono dla funkcji kongresowej, w wypadku gdy w centrum odbywał się będzie kongres międzynarodowy, a w wariantcie 3 dla sytuacji gdy w Centrum odbywał się kongres krajowy. We wszystkich powyższych wariantach uwzględniono generację ruchu związanego z funkcją handlowo – usługową.

Rozkład akumulacji parkowania dla funkcji koncertowej, kongresowej oraz handlowo-usługowej obliczony został w oparciu o pomiary własne na obiektach o podobnym charakterze oraz informacje zawarte w literaturze fachowej.

Na podstawie badań własnych określony został współczynnik udziału parkowania w godzinie szczytu popołudniowego w stosunku do chłonności parkingu oraz współczynnik określający udział pojazdów wjeżdżających i wyjeżdżających do ilości pojazdów znajdujących się na parkingu.

Powyższe współczynniki wchodzi w skład równania:

$$P = a \cdot A \cdot b$$

gdzie:

P - wielkość ruchu wjazdowego / wyjazdowego [pojazdów umownych]

A – maksymalna akumulacja [pojazdów umownych]

a – współczynnik określający wypełnienie parkingu w godzinie szczytu ruchu miejskiego

b - współczynnik określający wielkość ruchu wjazdowego / wyjazdowego w godzinie szczytu ruchu miejskiego

W poniższych tabelach zestawiono prognozy wielkości generowanego ruchu [E/h] w godzinie szczytu popołudniowego ruchu miejskiego 15:00 – 16:00 dla poszczególnych funkcji oraz zestawienie sumaryczne, odpowiednio dla wariantów programu Centrum Kongresowego.

Wariant 1 (koncert)

Funkcja	Ruch wyjazdowy				Ruch wjazdowy			
	a	b	A	P	a	b	A	P
funkcja handlowo-usługowa	0,59	0,58	12	4	0,59	0,71	12	5
sala audytoryjna - koncert	0,10	0,01	632	1	0,10	0,05	632	3
<b>Razem:</b>				<b>5</b>				<b>8</b>

Wariant 2 (kongres międzynarodowy)

Funkcja	Ruch wyjazdowy				Ruch wjazdowy			
	a	b	A	P	a	b	A	P
funkcja handlowo-usługowa	0,59	0,58	12	4	0,59	0,71	12	5
sala audytoryjna - kongres	0,70	0,57	215	86	0,70	0,01	215	2
<b>Razem:</b>				<b>90</b>				<b>7</b>

Wariant 3 (kongres krajowy)

Funkcja	Ruch wyjazdowy				Ruch wjazdowy			
	a	b	A	P	a	b	A	P
funkcja handlowo-usługowa	0,59	0,58	12	4	0,59	0,71	12	5
sala audytoryjna - kongres	0,70	0,57	502	200	0,70	0,01	502	4
<b>Razem:</b>				<b>204</b>				<b>9</b>

Do dalszych analiz przyjęto wielkość ruchu generowanego w wariantcie 3 (kongres krajowy), jako generującego największy, a więc najbardziej niekorzystny dla układu komunikacyjnego ruch. Zakłada się, że obliczona wielkość ruchu, będzie taka sama w całym okresie funkcjonowania Centrum, ze względu na osiągnięcie już po oddaniu inwestycji równowagi popytu i podaży na usługi oferowane przez planowane Centrum (nasycenie obszaru).

W poniższej tabeli przedstawiono generację ruchu kołowego, w godzinie szczytu popołudniowego 15:00-16:00, związanego z zabudową powstającą w okolicach planowanego Centrum Kongresowego.

Funkcja	Ruch wyjazdowy				Ruch wjazdowy			
	a	b	A	P	a	b	A	P
funkcja mieszkaniowa	0,58	0,36	410	86	0,58	0,47	410	112
funkcja hotelowa	0,58	0,36	119	25	0,58	0,47	119	32
funkcja handlowo-usługowa	0,59	0,58	4	1	0,59	0,71	4	2
<b>Razem:</b>				<b>112</b>				<b>146</b>

Rozkład przestrzenny generacji ruchu przyjęto na podstawie opracowania „Modele ruchu dla miasta Krakowa na rok 2015 i 2025”. Z niniejszego opracowania wynika, że rozkład ruchu wjazdowego będzie wyglądał następująco – 18% od strony ul. Monte Cassino, 19% od strony ul. Dworskiej, 31% z kierunku ul. Konopnickiej poprzez łącznicę po stronie zachodniej oraz 32% z kierunku ul. Ludwinowskiej. 28% ruchu wyjazdowego korzystać będzie ze skrzyżowania Monte Cassino – Bułhaka, 25% pojedzie ul. Dworską w kierunku zachodnim, a 47% w kierunku południowym, z czego 28% przypadnie na relację w lewo na łącznicę z ul. Konopnickiej, a 19% skieruje się w stronę ul. Ludwinowskiej.

## 6. Obsługa inwestycji komunikacją zbiorową

W rejonie planowanej inwestycji znajduje się duży węzeł przesiadkowy komunikacji zbiorowej – Rondo Grunwaldzkie. Przez skrzyżowanie przebiegają linie tramwajowe linii 18,19 i 22 oraz linie autobusowe 103, 114, 124, 128, 144, 164, 173, 179, 184, 194, 424. Ponadto w analizowanym obszarze projektowany jest dworzec autobusowy, z którego korzystać będą linie jak w stanie istniejącym 101, 112, 116, 162, 169 oraz autobusy PKS i przewoźnicy prywatni. Pojazdy komunikacji zbiorowej korzystające z projektowanego dworca będą miały również możliwość zatrzymywania się na przystankach w rejonie Ronda Grunwaldzkiego.

Duża częstotliwość kursowania pojazdów komunikacji zbiorowej oraz zróżnicowanie linii zapewnia bardzo dobrą obsługę inwestycji środkami komunikacji zbiorowej.

## 7. Obsługa inwestycji komunikacją indywidualną

Koncepcję obsługi komunikacyjnej planowanego obiektu oparto na zasadzie, według której dostępność komunikacją indywidualną (samochody osobowe) zapewniona będzie głównie od strony południowej poprzez węzeł Konopnickiej – Ludwinowska i sieć ulic lokalnych oraz wspomagająco od strony ul. Monte Cassino z wykorzystaniem ul. Bułhaka.

Za takim kierunkiem dojazdu przemawia fakt lokalizacji podjazdu pod wejście główne Centrum na osi ul. Barskiej (obecnie przystanki PKS), wjazdu do garażu podziemnego po stronie wschodniej Centrum oraz lokalizacja parkingów dla samochodów osobowych w południowej części terenu.

Do poprawnej obsługi komunikacją indywidualną wymagana jest realizacja połączenia ul. Barskiej i ul. Ludwinowskiej tworzącego z ul. Konopnickiej dwupoziomowy węzeł w rejonie byłego Hotelu Forum. Realizacja węzła umożliwi dojazd do Centrum Kongresowego i os. Podwawelskiego z kierunku południowego oraz wyjazdu na ul. Konopnickiej w kierunku północnym z ominięciem ul. Monte Cassino.

## **8. Prognoza ruchu miejskiego**

### **7.1. Model generacji ruchu**

W opracowaniu wykorzystano model generacji ruchu dla miasta Krakowa pochodzący z opracowania „Modele ruchu dla miasta Krakowa na rok 2015 i 2025”. Model generacji ruchu został opracowany dla obszaru miasta w podziale na 265 rejonów komunikacyjnych i obejmował określenie wielkości zmiennych objaśniających w rejonach komunikacyjnych oraz wykonanie prognozy wskaźnika motoryzacji i wzrostu ruchliwości.

Wielkość generacji ruchu poszczególnych rejonów komunikacyjnych została określona w oparciu o prognozowane zmiany zagospodarowania przestrzennego miasta wynikające z ustaleń Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Miasta Krakowa oraz z informacji o rozpoczętych lub planowanych w najbliższym czasie inwestycjach.

Przeprowadzona analiza zmian w rozmieszczeniu programu urbanistycznego na lata 2015 i 2025 wskazała możliwości i tendencje dalszego rozwoju miasta oraz jego wpływu na zmiany zachowań komunikacyjnych. Przeprowadzona, w dostosowaniu do modelu obszaru miasta, analiza wskazała zmiany w poszczególnych rejonach komunikacyjnych jako przyrosty zmiennych objaśniających w stosunku do stanu wyjściowego tj roku 2003. W wyniku przeprowadzonej analizy uzyskano liczbę mieszkańców, zatrudnionych oraz studentów w rozbiciu na 265 rejonów komunikacyjnych Krakowa.

Prognozę wskaźnika motoryzacji dla Krakowa oparto o prognozę wskaźnika na rynku niemieckim wg „Długookresowy rozwój rynku samochodowego w Niemczech” F. Dudenhoffer – 2004 wg którego w roku 2015 na 1000 mieszkańców przypadać będzie ok. 600 samochodów osobowych a w roku 2030 632 samochody osobowe.

Hipoteza wzrostu wskaźnika dla Krakowa zakłada, że wielkość wskaźnika 495 s.o. osiągniemy ok. roku 2013, przy spełnieniu warunku stałego, stabilnego wzrostu rzędu 4-4,5% rocznie. Tym samym osiągniemy poziom motoryzacji z roku 1995 w Niemczech. Przyjęto że dalszy rozwój nastąpi analogicznie do prognoz niemieckich z sukcesywnym zmniejszaniem rocznego wzrostu. Do roku 2020 wielkość wskaźnika wzrośnie do poziomu 540, przy rocznym wzroście średnio 1,2%, a do roku 2030 do poziomu 600 przy rocznym wzroście średnio 1,0%. Zakres niniejszego opracowania obejmuje określenie wielkości wskaźnika motoryzacji w Krakowie na lata 2015 i 2025. Zgodnie z powyżej przedstawioną hipotezą wzrostu wskaźnika jego wielkość w roku 2015 osiągnie poziom 510 s.o. a w roku 2025 poziom 570 s.o.

Ruchliwość komunikacyjna mieszkańców Krakowa stanowi jeden z podstawowych parametrów analizowanych w przypadku tworzenia oraz prognozowania modeli generacji ruchu. Prognozę wskaźników ruchliwości przeprowadzono w oparciu o wyniki Kompleksowych Badań Ruchu 2003. Prognoza wskaźnika ruchliwości została przeprowadzona osobno dla poszczególnych grup motywacyjnych z wykorzystaniem wskaźników ruchliwości pochodzących z poprzednich kompleksowych badań ruchu w Krakowie. Pod uwagę wzięto badania z lat 1975, 1985, 1994 oraz 2003. Prognozę wskaźników ruchliwości przeprowadzono w dwóch wariantach minimalnym i maksymalnym. Obliczenia generacji ruchu w poszczególnych rejonach komunikacyjnych wykonano dla wariantu średniego.

## **7.2. Model podziału zadań przewozowych**

Prognozę podziału zadań przewozowych przeprowadzono w oparciu o analizę materiałów historycznych z poprzednio przeprowadzonych KBR-ów z lat 1975, 1985, 1994 oraz informacji o podziale zadań przewozowych w innych miastach Polski i Europy.

Przeprowadzone w 2003 roku Kompleksowe Badania Ruchu pokazują, że podział zadań przewozowych przedstawia się następująco:

- Pieszo – 30%,
- Komunikacją indywidualną – 26%,
- Transportem zbiorowym – 43%
- Innym środkiem transportu – 1%

Udział ruch pieszego w sumie ruchu na przestrzeni lat 1975 – 2003 zwiększył się od poziomu 20% w roku 1975 do poziomu 30% w roku 2003. Poziom ten osiągnięty został już w

roku 1985, by następnie obniżyć się do 29% w roku 1994 i ponownie podnieść do 30% w roku 2003.

W analizowanym 30-sto letnim, okresie istotnym zmianom uległ udział komunikacji indywidualnej i zbiorowej w ruchu niepieszym. W roku 1975 udział komunikacji indywidualnej wynosił zaledwie 12% a komunikacji zbiorowej 86%. W roku 1985 tendencja ta została zachowana choć udział komunikacji indywidualnej zwiększył się do 15% a komunikacji zbiorowej zmniejszył do 84%. Po roku 1990 nastąpiły zmiany polityczne i gospodarcze które, wywarły również wpływ na zmianę zachowań komunikacyjnych i podział zadań przewozowych. W roku 1994 udział komunikacji indywidualnej wzrósł do 27% a komunikacji zbiorowej spadł do 69%. Tendencja ta utrzymała się do KBR 2003 wg którego udział komunikacji indywidualnej w ruchu niepieszym wyniósł 37%, a komunikacji zbiorowej 61%. Prognozę podziału zadań przewozowych opracowano dla scenariusza zakładającego utrzymanie dotychczasowego trendu 1994 – 2003 tj. zwiększania udziału komunikacji indywidualnej kosztem komunikacji zbiorowej. Dla takiego założenia w roku 2015 udział komunikacji indywidualnej w podróżach niepieszych wyniesie 40% a komunikacji zbiorowej 60%. Dalsze kontynuowanie trendu w roku 2025 doprowadzi do sytuacji w której udział komunikacji indywidualnej zwiększy się do 45% a komunikacji zbiorowej zmniejszy do 55%. Teoretyczna sytuacja wyrównania się udziału komunikacji indywidualnej i zbiorowej w podróżach może nastąpić ok. roku 2030.

### **7.3. Model rozkładu przestrzennego**

W opracowaniu wykorzystano model rozkładu przestrzennego dla miasta Krakowa pochodzący z opracowania „Modele ruchu dla miasta Krakowa na rok 2015 i 2025”.

Rozkład przestrzenny ruchu obejmuje analizę rozmieszczenia głównych źródeł i celi podróży na terenie miasta, a następnie z uwzględnieniem funkcji oporu skonstruowanie wielkości przemieszczeń pomiędzy poszczególnymi rejonami komunikacyjnymi.

Rozkład przestrzenny ruchu związanego z analizowaną inwestycją wyniesie: 30% z kierunku południowego (ul. Kijowska), 18 % z kierunku wschodniego (ul. Wybickiego), 15% z kierunku południowo – wschodniego (ul. Wrocławska) z kierunku południowo – zachodniego (ul. Głowackiego) z kierunku północnego (ul. Stachiewicza), 7% z kierunku zachodniego (ul. Radzikowskiego).

#### 7.4. Model sieci

Model sieci komunikacji indywidualnej opracowano w oparciu o model sieci komunikacji indywidualnej z prognozy zero – Kompleksowych Badań Ruchu 2003 oraz zamierzenia inwestycyjne Gminy z uwzględnieniem harmonogramu realizacyjnego zawartego w Wieloletnim Planie Inwestycyjnym na lata 2007 – 2016. Model sieci obejmował układ ulic podstawowych uzupełnionych o ważniejsze ulice lokalne obecnie wykorzystywane w ruchu ponadlokalnym.

Model sieci 2003 uzupełniono o elementy układu drogowego zrealizowane i oddane do użytku w okresie 2003 – 2007. W modelu roku 2025 założono realizację pełnego układu drogowego miasta zgodnego ze Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Miasta Krakowa.

Założono, że do tego czasu powstaną:

- Autostrada A4 do granicznego przejścia drogowego Korczowa
- Obejście północne Krakowa odc. Radzikowskiego - Jasnogórska
- Droga ekspresowa S7 – odcinek węzeł Bieżanów – wraz z wylotem w kierunku północnym,
- Ul. Meissnera (odc. Jana Pawła II – al. Nowohucka)
- Ul. Kuklińskiego (odc. Nowohucka – Lipska)
- Trasa Nowopłaszowska (odc. Lipska – Wielicka)
- Ul. Miłosza (odc. Wita Stwosza – Prądnicka)
- Trasa Galicyjska (odc. Wita Stwosza – 29-go Listopada)
- Ul. Strzelców (odc. Powstańców – 29-go Listopada)
- Trasa Balicka (odc. Armii Krajowej – lotnisko Balice)
- Trasa Zwierzyniecka (odc. Armii Krajowej – Księcia Józefa)
- Trasa Pychowicka (odc. Księcia Józefa – Grota Roweckiego)
- Trasa Łagiewnicka (odc. Grota Roweckiego – Witosa)
- Ul. Nowoobozowa (odc. Kapelanka – Zawila),
- Modernizacja Ronda Ofiar Katynia,
- Modernizacja ul. Igołomskiej
- Obejście północne Krakowa odc. Jasnogórska – droga ekspresowa S7
- Trasa Wolbromska (odc. Bratysławska – północna obwodnica)
- rozbudowa ulic: 29-go Listopada (odc. Powstańców – północna obwodnica), Okulickiego, układu ulic lokalnych

- Trasa Głowackiego - Weissa

Dodatkowo model sieci uzupełniono o ulice lokalne i dojazdowe w bezpośrednim sąsiedztwie projektowanego Centrum. W ramach uzupełnienia zakodowano odcinki sieci reprezentujące ulice: Bułhaka, Wierzbowa, Twardowskiego, Szwedzka, Barska, stary przebieg ul. Konopnickiej wraz z dwupoziomowym węzłem w rejonie byłego Hotelu Forum z ul. Konopnickiej i Ludwinowską, dla którego w opracowywana jest koncepcja wraz ze złożeniem wniosku o wydanie decyzji Ustalenia Lokalizacji Drogi. Wprowadzenie w sieci powyższego węzła umożliwi dojazd do os. Podwawelskiego oraz rejonu Centrum Kongresowego z kierunku południowego.

### **7.5. Model obszaru**

Obszar miasta podzielony został na 265 rejonów komunikacyjnych w dostosowaniu do funkcjonalnego zagospodarowania terenu. Uzupełnienie modelu obszaru miasta stanowią 23 zewnętrzne wloty reprezentujące główne wloty drogowe do miasta. Dla każdego rejonu komunikacyjnego określone zostały miejsca podłączeń do sieci ulicznej reprezentujące drugorzędny (ulice dojazdowe) układ drogowy miasta. Na potrzeby niniejszej analizy został uszczegółowiony a rejon komunikacyjny nr 46 poprzez uzupełnieniem macierzy ruchu o nowy mikrorejon nr 303 reprezentujący wyłącznie ruch związany z Centrum Kongresowym.

### **7.6. Model rozkładu ruchu na sieć**

W oparciu o skonstruowane modele: obszaru, generacji ruchu, sieci drogowej, przestrzennego rozkładu ruchu wykonano rozkład ruchu na sieć w wyniku czego uzyskano wielkości potoków ruchu kołowego.

## **9. Wpływ ruchu generowanego przez projektowane obiekty na przyległy układ drogowy**

Analizę warunków ruchu w skrzyżowaniach przez, które odbywać się będzie obsługa komunikacyjna inwestycji przeprowadzono dla roku 2010 i roku 2025 w wariantach bezinwestycyjnym i inwestycyjnym.

Główny dojazd do obszaru objętego analizą stanowią dwujezdniowa ul. Monte Cassino poprzez skrzyżowanie na prawe skręty z ul. Bułhaka oraz ul. Konopnickiej poprzez łącznice po zachodniej i wschodniej stronie.

### **Wariant NNR – rok 2010**

W wariantcie bezinwestycyjnym w 2010 roku zakłada się 3% wzrost ruchu miejskiego w skali roku. Uwzględniono ponadto generację ruchu związanego z obiektami będącymi w chwili obecnej w trakcie realizacji.

#### **Skrzyżowanie Monte Cassino - Bułhaka**

Natężenie ruchu na skrzyżowaniu Monte Cassino – Bułhaka wynosi 1430 [E/h] na wlocie ul. Monte Cassino, z czego 98 [E/h] (7%) przypada na relację w prawo w ul. Bułhaka. Natężenie relacji w prawo z ul. Bułhaka wynosi 197 [E/h]. Na wlocie ul. Monte Cassino, podobnie jak w stanie istniejącym, panują dobre warunki ruchu charakteryzowane przez PSR II. Straty czasu nie przekraczają 35 [s/P]. Na wlocie ul. Bułhaka warunki ruchu można określić jako niekorzystne (PSR IV). Straty czasu przekraczają 130 [s/P]. Obliczenia przepustowości w skrzyżowaniu znajdują się w zał. 5.

#### **Skrzyżowanie Bułhaka – Twardowskiego**

Natężenie ruchu na wlocie ul. Bułhaka z kierunku ul. Monte Cassino wynosi 64 [E/h], z czego 28 [E/h] (44%) przypada na relację na wprost, a 27 [E/h] (42%) na relację w lewo. Natężenie ruchu na wlocie południowym ul. Bułhaka wynosi 108 [E/h], z czego 83 [E/h] (77%) przypada na relację na wprost. Natężenie ruchu na wlotach podporządkowanych (ul. Twardowskiego oraz wyjeździe z pętli autobusowej) nie przekracza 80 [E/h].

W skrzyżowaniu panują bardzo dobre warunki ruchu (PSR I). Straty czasu na wlotach podporządkowanych na skrzyżowanie nie przekraczają 5 [s/P]. Obliczenia przepustowości w skrzyżowaniu znajdują się w zał. 6.

#### **Skrzyżowanie Bułhaka – Wierzbowa**

W skrzyżowaniu występuje załamanie pierwszeństwa przejazdu na kierunku Bułhaka – Dworska. Natężenie ruchu na wlocie ul. Bułhaka wynosi 56 [E/h], z czego na relację w lewo przypada 27 [E/h] (48%), a na relację w prawo 29 [E/h] (52%). Natężenie ruchu na wlocie ul. Dworskiej wynosi 309 [E/h], z czego 58 [E/h] (19%) przypada na relację w lewo w ul. Bułhaka, a 251 [E/h] (81%) na relację na wprost w ul. Wierzbową. Natężenie ruchu na wlocie podporządkowanym (ul. Wierzbowa) wynosi 428 [E/h], z czego 362 [E/h] (85%) przypada na wyjazd w kierunku ul. Dworskiej, a 66 [E/h] (15%) na relację w prawo w ul. Bułhaka.

W skrzyżowaniu panują bardzo dobre warunki ruchu (PSR I). Straty czasu na wlocie podporządkowanym nie przekraczają 10 [s/P]. Obliczenia przepustowości w skrzyżowaniu znajdują się w zał. 7.

#### Skrzyżowanie Barska – łącznica z ul. Konopnickiej

W skrzyżowaniu występuje załamanie pierwszeństwa przejazdu na kierunku łącznica z ul. Konopnickiej – Barska/Ludwikowska. Natężenie ruchu na wlocie ul. Barskiej wynosi 290 [E/h] z czego 113 [E/h] (39%) przypada na relację w lewo w kierunku ul. Konopnickiej, a 117 [E/h] (41%) na relacje na wprost w kierunku ul. Ludwinowskiej. Natężenie ruchu na wlocie ul. Barskiej/Ludwikowskiej wynosi 350 [E/h], z czego 299 [E/h] (85%) przypada na relację na wprost, a 51 [E/h] (15%) na relację w prawo. Na wlocie łącznicy z ul. Konopnickiej natężenie ruchu wynosi 472 [E/h], z czego 321 [E/h] (68%) przypada na relację w lewo w kierunku ul. Ludwikowskiej, a 151 [E/h] (32%) na relację w prawo.

W skrzyżowaniu panują bardzo dobre warunki ruchu charakteryzowane przez PSR I. Straty czasu na wlocie podporządkowanym nie przekraczają 15 [s/P]. Obliczenia przepustowości w skrzyżowaniu znajdują się w zał. 8.

#### Wariant inwestycyjny – rok 2010

W wariantcie bezinwestycyjnym w 2010 roku zakłada się 3% wzrost ruchu miejskiego w skali roku. Uwzględniono również generację ruchu związanego z obiektami będącymi w chwili obecnej w trakcie realizacji oraz generację ruchu związanego z Centrum Kongresowym.

#### Skrzyżowanie Monte Cassino - Bułhaka

Natężenie ruchu na skrzyżowaniu Monte Cassino – Bułhaka wynosi 1431 [E/h] na wlocie ul. Monte Cassino, z czego 99 [E/h] (7%) przypada na relację w prawo w ul. Bułhaka. Natężenie relacji w prawo z ul. Bułhaka wynosi 254 [E/h]. Celem zwiększenia przepustowości na wlocie ul. Bułhaka wydzielono dwa pasy dla pojazdów skręcających w prawo. Dzięki temu na wlocie ul. Monte Cassino, podobnie jak w stanie istniejącym, panować będą dobre warunki ruchu charakteryzowane przez PSR II. Straty czasu nie przekroczą 35 [s/P]. Na wlocie ul. Bułhaka warunki ruchu można określić jako przeciętne (PSR III). Straty czasu nie przekraczają 60 [s/P]. Obliczenia przepustowości w skrzyżowaniu znajdują się w zał. 9.

#### Skrzyżowanie Bułhaka – Twardowskiego

Natężenie ruchu na wlocie ul. Bułhaka z kierunku ul. Monte Cassino wynosi 65 [E/h], z czego 28 [E/h] (43%) przypada na relację na wprost, a 28 [E/h] (43%) na relację w lewo. Natężenie ruchu na wlocie południowym ul. Bułhaka wynosi 216 [E/h], z czego 189 [E/h]

(88%) przypada na relację na wprost. Natężenie ruchu na wlocie podporządkowanym od strony Centrum Kongresowego nie przekracza 80 [E/h], a na wlocie ul. Twardowskiego 60 [E/h].

W skrzyżowaniu panują bardzo dobre warunki ruchu (PSR I). Straty czasu na wlotach podporządkowanych na skrzyżowanie nie przekraczają 5 [s/P]. Obliczenia przepustowości w skrzyżowaniu znajdują się w zał. 10.

#### Skrzyżowanie Bułhaka – Wierzbowa

W skrzyżowaniu zmieniono pierwszeństwo przejazdu w stosunku do stanu istniejącego. Droga główna znajduje się na kierunku Dworska – Wierzbowa. Natężenie ruchu na wlocie ul. Wierzbowej wynosi 542 [E/h], z czego na relację na wprost przypada 387 [E/h] (71%), a na relację w prawo 155 [E/h] (29%). Natężenie ruchu na wlocie ul. Dworskiej wynosi 311 [E/h], z czego 59 [E/h] (19%) przypada na relację w lewo w ul. Bułhaka, a 252 [E/h] (81%) na relację na wprost w ul. Wierzbową. Natężenie ruchu na wlocie podporządkowanym (ul. Bułhaka) wynosi 83 [E/h], z czego 28 [E/h] (34%) przypada na relację w lewo, a 55 [E/h] (66%) na relację w prawo.

W skrzyżowaniu panują bardzo dobre warunki ruchu (PSR I). Straty czasu na wlocie podporządkowanym nie przekraczają 10 [s/P]. Obliczenia przepustowości w skrzyżowaniu znajdują się w zał. 11.

#### Skrzyżowanie Barska – łącznica z ul. Konopnickiej

W skrzyżowaniu zmieniono pierwszeństwo przejazdu w stosunku do stanu istniejącego. Droga główna znajduje się na kierunku Barska – Ludwinowska. Natężenie ruchu na wlocie ul. Barskiej wynosi 386 [E/h] z czego 170 [E/h] (44%) przypada na relację w lewo w kierunku ul. Konopnickiej, a 216 [E/h] (56%) na relacje na wprost w kierunku ul. Ludwinowskiej. Natężenie ruchu na wlocie ul. Barskiej/Ludwikowskiej wynosi 353 [E/h], z czego 302 [E/h] (86%) przypada na relację na wprost, a 51 [E/h] (14%) na relację w prawo. Na wlocie łącznicy z ul. Konopnickiej natężenie ruchu wynosi 475 [E/h], z czego 321 [E/h] (68%) przypada na relację w lewo w kierunku ul. Ludwikowskiej, a 151 [E/h] (32%) na relację w prawo. Straty czasu na wlocie podporządkowanym nie przekraczają 30 [s/P], a długość kolejki wynosi 44 m.

W skrzyżowaniu panują dobre warunki ruchu charakteryzowane przez PSR II. Obliczenia przepustowości w skrzyżowaniu znajdują się w zał. 12.

#### Wariant NNR– rok 2025

W roku 2025 potoki ruchu miejskiego zaprognozowano zgodnie z opracowaniem „Modele ruchu dla miasta Krakowa na rok 2015 i 2025”. W prognozie uwzględniono ponadto generację ruchu związanego z powstającymi w analizowanym obszarze obiektami.

#### Skrzyżowanie Monte Cassino - Bułhaka

Natężenie ruchu na skrzyżowaniu Monte Cassino – Bułhaka wynosi 1213 [E/h] na wlocie ul. Monte Cassino, z czego 158 [E/h] (13%) przypada na relację w prawo w ul. Bułhaka. Natężenie relacji w prawo z ul. Bułhaka wynosi 270 [E/h]. Na wlocie ul. Monte Cassino, podobnie jak w stanie istniejącym, panują dobre warunki ruchu charakteryzowane przez PSR II. Straty czasu nie przekraczają 30 [s/P]. Na wlocie ul. Bułhaka warunki ruchu można określić jako przeciętne (PSR III). Straty czasu nie przekraczają 60 [s/P]. Obliczenia przepustowości w skrzyżowaniu znajdują się w zał. 13.

#### Skrzyżowanie Bułhaka – Twardowskiego

Natężenie ruchu na wlocie ul. Bułhaka z kierunku ul. Monte Cassino wynosi 133 [E/h], z czego 99 [E/h] (74%) przypada na relację na wprost, a 24 [E/h] (18%) na relację w lewo. Natężenie ruchu na wlocie południowym ul. Bułhaka wynosi 213 [E/h], z czego 159 [E/h] (75%) przypada na relację na wprost. Natężenie ruchu na wlotach podporządkowanych (ul. Twardowskiego oraz wyjeździe z pętli autobusowej) nie przekracza 85 [E/h].

W skrzyżowaniu panują bardzo dobre warunki ruchu (PSR I). Straty czasu na wlotach podporządkowanych na skrzyżowanie nie przekraczają 5 [s/P]. Obliczenia przepustowości w skrzyżowaniu znajdują się w zał. 14.

#### Skrzyżowanie Bułhaka – Wierzbowa

W skrzyżowaniu występuje załamanie pierwszeństwa przejazdu na kierunku Bułhaka – Dworska. Natężenie ruchu na wlocie ul. Bułhaka wynosi 146 [E/h], z czego na relację w lewo przypada 98 [E/h] (67%), a na relację w prawo 48 [E/h] (33%). Natężenie ruchu na wlocie ul. Dworskiej wynosi 339 [E/h], z czego 95 [E/h] (28%) przypada na relację w lewo w ul. Bułhaka, a 244 [E/h] (72%) na relację na wprost w ul. Wierzbową. Natężenie ruchu na wlocie podporządkowanym (ul. Wierzbowa) wynosi 410 [E/h], z czego 312 [E/h] (76%) przypada na wyjazd w kierunku ul. Dworskiej, a 98 [E/h] (24%) na relację w prawo w ul. Bułhaka.

W skrzyżowaniu panują bardzo dobre warunki ruchu (PSR I). Straty czasu na wlocie podporządkowanym nie przekraczają 10 [s/P]. Obliczenia przepustowości w skrzyżowaniu znajdują się w zał. 15.

#### Skrzyżowanie Barska – łącznica z ul. Konopnickiej

W skrzyżowaniu występuje załamanie pierwszeństwa przejazdu na kierunku łącznica z ul. Konopnickiej – Barska/Ludwikowska. Natężenie ruchu na wlocie ul. Barskiej wynosi 376 [E/h] z czego 82 [E/h] (22%) przypada na relację w lewo w kierunku ul. Konopnickiej, a 294 [E/h] (78%) na relacje na wprost w kierunku ul. Ludwinowskiej. Natężenie ruchu na wlocie ul. Barskiej/Ludwikowskiej wynosi 444 [E/h], z czego 248 [E/h] (56%) przypada na relację na wprost, a 196 [E/h] (44%) na relację w prawo. Na wlocie łącznicy z ul. Konopnickiej natężenie ruchu wynosi 365 [E/h], z czego 215 [E/h] (59%) przypada na relację w lewo w kierunku ul. Ludwikowskiej, a 150 [E/h] (41%) na relację w prawo.

W skrzyżowaniu panują bardzo dobre warunki ruchu charakteryzowane przez PSR I. Straty czasu na wlocie podporządkowanym nie przekraczają 10 [s/P]. Obliczenia przepustowości w skrzyżowaniu znajdują się w zał. 16.

#### **Wariant inwestycyjny – rok 2025**

W roku 2025 potoki ruchu miejskiego zaprognozowano zgodnie z opracowaniem „Modele ruchu dla miasta Krakowa na rok 2015 i 2025”. W prognozie uwzględniono ponadto generację ruchu związanego z powstającymi w analizowanym obszarze obiektami oraz potoki ruchu kołowego związanego z Centrum Kongresowym.

#### **Skrzyżowanie Monte Cassino - Bułhaka**

Natężenie ruchu na skrzyżowaniu Monte Cassino – Bułhaka wynosi 1385 [E/h] na wlocie ul. Monte Cassino, z czego 165 [E/h] (12%) przypada na relację w prawo w ul. Bułhaka. Natężenie relacji w prawo z ul. Bułhaka wynosi 298 [E/h]. Na wlocie ul. Monte Cassino, podobnie jak w stanie istniejącym, panują dobre warunki ruchu charakteryzowane przez PSR II. Straty czasu nie przekraczają 30 [s/P]. Na wlocie ul. Bułhaka warunki ruchu można określić jako przeciętne (PSR III). Straty czasu nie przekraczają 60 [s/P]. Obliczenia przepustowości w skrzyżowaniu znajdują się w zał. 17.

#### **Skrzyżowanie Bułhaka – Twardowskiego**

Natężenie ruchu na wlocie ul. Bułhaka z kierunku ul. Monte Cassino wynosi 140 [E/h], z czego 119 [E/h] (85%) przypada na relację na wprost, a 11 [E/h] (8%) na relację w lewo. Natężenie ruchu na wlocie południowym ul. Bułhaka wynosi 254 [E/h], z czego 200 [E/h] (79%) przypada na relację na wprost. Natężenie ruchu na wlocie podporządkowanym od strony Centrum Kongresowego wynosi 120 [E/h], a na wlocie ul. Twardowskiego 60 [E/h].

W skrzyżowaniu panują bardzo dobre warunki ruchu (PSR I). Straty czasu na wlotach podporządkowanych na skrzyżowanie nie przekraczają 5 [s/P]. Obliczenia przepustowości w skrzyżowaniu znajdują się w zał. 18.

#### **Skrzyżowanie Bułhaka – Wierzbowa**

W skrzyżowaniu zmieniono pierwszeństwo przejazdu w stosunku do stanu istniejącego. Droga główna znajduje się na kierunku Dworska – Wierzbowa. Natężenie ruchu na wlocie ul. Wierzbowej wynosi 402 [E/h], z czego na relację na wprost przypada 243 [E/h] (60%), a na relację w prawo 159 [E/h] (40%). Natężenie ruchu na wlocie ul. Dworskiej wynosi 316 [E/h], z czego 95 [E/h] (30%) przypada na relację w lewo w ul. Bułhaka, a 221 [E/h] (70%) na relację na wprost w ul. Wierzbową. Natężenie ruchu na wlocie podporządkowanym (ul. Bułhaka) wynosi 154 [E/h], z czego 106 [E/h] (69%) przypada na relację w lewo, a 48 [E/h] (31%) na relację w prawo.

W skrzyżowaniu panują bardzo dobre warunki ruchu (PSR I). Straty czasu na wlocie podporządkowanym nie przekraczają 10 [s/P]. Obliczenia przepustowości w skrzyżowaniu znajdują się w zał. 19.

#### Skrzyżowanie Barska – łącznica z ul. Konopnickiej

W skrzyżowaniu zmieniono pierwszeństwo przejazdu w stosunku do stanu istniejącego. Droga główna znajduje się na kierunku Barska – Ludwinowska. Natężenie ruchu na wlocie ul. Barskiej wynosi 434 [E/h] z czego 133 [E/h] (31%) przypada na relację w lewo w kierunku ul. Konopnickiej, a 301 [E/h] (69%) na relacje na wprost w kierunku ul. Ludwinowskiej. Natężenie ruchu na wlocie ul. Barskiej/Ludwikowskiej wynosi 436 [E/h], z czego 246 [E/h] (56%) przypada na relację na wprost, a 190 [E/h] (44%) na relację w prawo. Na wlocie łącznicy z ul. Konopnickiej natężenie ruchu wynosi 365 [E/h], z czego 210 [E/h] (58%) przypada na relację w lewo w kierunku ul. Ludwikowskiej, a 155 [E/h] (42%) na relację w prawo. Straty czasu na wlocie podporządkowanym nie przekraczają 20 [s/P], a długość kolejki wynosi 18 m.

W skrzyżowaniu panują dobre warunki ruchu charakteryzowane przez PSR II. Obliczenia przepustowości w skrzyżowaniu znajdują się w zał. 20.

## **10. Wnioski**

- Maksymalny ruch generowany przez funkcje koncertowe planowanego Centrum występował będzie poza szczytem ruchu miejskiego, dzięki czemu nie będzie miał istotnego wpływu na warunki ruchu w przyległych skrzyżowaniach. Szczyt ruchu związanego z funkcjami koncertowymi inwestycji przypadnie na godziny wieczorne kiedy ruch miejski jest już znacznie mniejszy.
- W przypadku organizacji kongresów międzynarodowych podział zadań przewozowych zakłada zdecydowaną dominację komunikacji zbiorowej w obsłudze

obiektu, tym samym mały udział ruchu samochodów osobowych. W takiej sytuacji wpływ na pogorszenie warunków ruchu będzie minimalny.

- Organizacja kongresów krajowych może pociągnąć za sobą większy ruch komunikacji indywidualnej niż w przypadku kongresów międzynarodowych. Dla takiego rozwiązania, jako generującego największy ruch w godzinie szczytu popołudniowego przeprowadzono obliczenia przepustowości i analizę warunków ruchu.
- Najtrudniejsza sytuacja ruchowa panować będzie na skrzyżowaniu ul. Monte Cassino – ul. Bułhaka na którym już w stanie istniejącym panują złe warunki ruchu (PSR IV). Wydzielenie dwóch pasów do skrętu w prawo z ul. Bułhaka w ul. Monte Cassino pozwoli w okresach perspektywicznych 2010 i 2025, na poprawę warunków ruchu na w/w wlocie do warunków przeciętnych (PSR III). Rozwiązanie to nie wymaga istotnych zmian w programie sygnalizacji świetlnej dzięki czemu możliwe jest utrzymanie dobrych warunków ruchu (PSR II) na wlocie ul. Monte Cassino.
- W wariantcie inwestycyjnym w roku 2010 warunki ruchu w skrzyżowaniach będących w zakresie oddziaływania inwestycji można określić jako przeciętne – PSR III w skrzyżowaniu Monte Cassino – Bułhaka, bardzo dobre – PSR I w skrzyżowaniach Bułhaka-Twardowskiego i Bułhaka – Wierzbowa oraz dobre – PSR II w skrzyżowaniu Barska – łącznica z ul. Konopnickiej.
- W wariantcie inwestycyjnym w roku 2025 warunki ruchu w skrzyżowaniach, przez które będzie się odbywała obsługa komunikacyjna Centrum Kongresowego, można określić również jako przeciętne – PSR III w skrzyżowaniu Monte Cassino – Bułhaka, bardzo dobre – PSR I w skrzyżowaniach Bułhaka – Twardowskiego i Bułhaka – Wierzbowa oraz dobre – PSR II w skrzyżowaniu Barska – łącznica z ul. Konopnickiej.
- W skrzyżowaniach Bułhaka – Wierzbowa oraz Barska – łącznica z ul. Konopnickiej zarówno w stanie istniejącym jak i w każdym z wariantów zalecana jest zmiana pierwszeństwa przejazdu uwzględniająca natężenia ruchu kołowego.
- Obsługa analizowanego terenu komunikacją zbiorową odbywać się będzie poprzez istniejący węzeł przesiadkowy – Rondo Grunwaldzkie oraz poprzez projektowany dworzec autobusowy. Duża częstotliwość kursowania autobusów i tramwajów oraz łatwa dostępność przystanków zapewnia bardzo dobrą obsługę komunikacyjną.
- Dojazd do dworca autobusowego ze wszystkich kierunków dla wszystkich linii miejskich oraz prywatnych przewoźników powinien odbywać się będzie z ul. Konopnickiej.

- Wyjazd z dworca autobusowego we wszystkich kierunkach dla wszystkich linii miejskich oraz prywatnych przewoźników powinien odbywać się będzie z wykorzystaniem ul. Wierzbowej, ul. Bułhaka w kierunku ul. Monte Cassino.
- Projektowany dworzec autobusowy powinien obsługiwać oprócz linii miejskich również linie innych przewoźników (PKS, prywatni)
- Obsługa komunikacją indywidualną planowanego obiektu zapewniona będzie głównie od strony południowej poprzez węzeł Konopnickiej – Ludwinowska i sieć ulic lokalnych oraz wspomagająco od strony ul. Monte Cassino z wykorzystaniem ul. Bułhaka.
- Do poprawnej obsługi komunikacją indywidualną wymagana jest realizacja połączeni ul. Barskiej i ul. Ludwinowskiej tworzącego z ul. Konopnickiej dwupoziomowy węzeł w rejonie byłego Hotelu Forum.
- Niezależnie od przedstawionych powyżej rozwiązań, dla zapewnienia prawidłowej dostępności komunikacyjnej analizowanego terenu i obszaru wzdłuż ul. Konopnickiej w przypadku powstania tu kolejnych, nowych funkcji ruchotwórczych, zaleca się również budowę nowej ulicy lokalnej przebiegającej od ul. Ludwinowskiej wzdłuż rezerwy terenowej dla Kanału Ulgi do skrzyżowania z ul. Rydlówka i dalej do skrzyżowania z ul. Kapelanka – Kobierzyńska. Dzięki takiemu rozwiązaniu uzyska się dodatkową dostępność komunikacyjną obszaru z III obwodnicy, z ominięciem ul. Konopnickiej i Monte Cassino.