

# Koncepcja przebiegu trasy tramwajowej przez teren gminy Łomianki



---

**Wykonawca:**

**JKO CONSULTING**  
JKO Consulting Jan Jakiel  
ul. Sienkiewicza 13  
21-040 Świdnik

**Zamawiający:**



**Gmina Łomianki**  
05-092 Łomianki  
ul. Warszawska 115

---

**Wersja z dnia 14.09.2014 r.**

**Etap: raport końcowy**

Plik: P5.13\_STUDIUM\_LOMIANKI\_VER1.doc

**Egz. nr**

Zespół autorski:

Małgorzata DEMBOWSKA

Jan JAKIEL

Grzegorz MADRJAS

Katarzyna MENDOCHA

Łukasz OLESZCZUK

Jarosław SZUSTEK

*Niniejsza analiza uwzględnia instrukcje oraz wskazówki Klienta i w związku z tym nie jest przeznaczona dla osób trzecich.*

*Zrzekamy się odpowiedzialności z tytułu używania niniejszego opracowania przez osoby trzecie.*

**Spis treści:**

I. Opis przedmiotu zamówienia.....	6
II. Opis szczegółowy.....	6
1. Charakterystyka stanu istniejącego .....	6
1.1. Charakterystyka obszaru analiz.....	6
1.2. Transport zbiorowy .....	8
1.3. Infrastruktura drogowa .....	11
2. Analiza przebiegu wariantów .....	12
2.1. Wariant WT1 .....	12
2.2. Wariant WT2 .....	13
2.3. Wariant WA .....	14
3. Analiza uwarunkowań technicznych .....	14
3.1. Założenia do projektowania trasy tramwajowej.....	14
3.2. Główne kolizje z układem drogowym .....	15
3.3. Główne kolizje z zagospodarowaniem przestrzennym.....	16
4. Analiza uwarunkowań środowiskowych .....	17
4.1. Obszary chronione .....	17
4.2. Zabytki .....	19
4.3. Oddziaływanie na ludzi.....	20
5. Prognozy ruchu.....	22
5.1. Informacje wstępne .....	22
5.2. Analizy programowo-przestrzenne .....	23
5.2.1. Dane wejściowe.....	23
5.2.2. Budowa modelu sieci transportowej .....	23
5.2.3. Budowa modelu popytu .....	30
5.2.4. Rozkład przestrzenny ruchu .....	35
5.2.5. Ruch zewnętrzny .....	37
5.2.6. Podział zadań przewozowych.....	38
5.2.7. Zagospodarowanie analizowanego obszaru .....	39
5.2.8. Rozkład ruchu na sieć.....	39
6. Efekty funkcjonalno-ruchowe .....	40
6.1.1. Stan istniejący.....	42
6.1.2. Wariant W0 „nic nie robić” .....	42
6.1.3. Wariant WA „bus pas” .....	43
6.1.4. Wariant WT1a „tramwaj ulicą Warszawską” bez remarszrutyzacji istniejących linii autobusowych .....	43
6.1.5. Wariant WT2a „tramwaj ulicą Kolejową” bez remarszrutyzacji istniejących linii autobusowych .....	44
6.1.6. Wariant WT1b „tramwaj ulicą Kolejową” z remarszrutyzacją istniejących linii autobusowych .....	45
6.1.7. Wariant WT2b „tramwaj ulicą Kolejową” z remarszrutyzacją istniejących linii autobusowych .....	45
6.2. Uzyskane efekty a polityka transportowa.....	46
7. Określenie szacunkowych kosztów .....	47
III. Materiały źródłowe: .....	49

**Spis tabel:**

Tab. 1. Miejsca parkingowe w pasie ul. Warszawskiej (N – miejsca dla niepełnosprawnych)	15
Tab. 2. Charakterystyka zagospodarowania rejonów komunikacyjnych miasta i gminy Łomianki .....	31
Tab. 3. Ruchliwość w zależności od motywacji .....	33
Tab. 4. Wzory generacji i absorpcji podróży wewnętrznych.....	33
Tab. 5. Współczynniki podziału zadań przewozowych w podróżach wewnętrznych mieszkańców Łomianek dla poszczególnych motywacji podróży.....	34
Tab. 6. Współczynniki podziału zadań przewozowych w podróżach źródłowych/docelowych dla poszczególnych motywacji podróży .....	34
Tab. 7. Napełnienie samochodu osobowego w motywacjach.....	34
Tab. 8. Współczynniki udziału godziny szczytu porannego dla poszczególnych motywacji podróży.....	34
Tab. 9. Cele i źródła podróży – kierunek „z Łomianek” .....	35
Tab. 10. Cele i źródła podróży – kierunek „do Łomianek” .....	35
Tab. 11. Podział zadań przewozowych.....	38
Tab. 12. Natężenia ruchu na wybranych odcinkach analizowanych wariantów w godzinie szczytu porannego – transport indywidualny [poj/godz.] (źródło: opracowanie własne) .....	41
Tab. 13. Natężenia ruchu na wybranych odcinkach analizowanych wariantów w godzinie szczytu porannego – transport zbiorowy [pas./godz.] (źródło: opracowanie własne)....	41
Tab. 14. Udział procentowy liczby pasażerów transportu zbiorowego w całkowitej liczbie pasażerów na wybranych odcinkach analizowanych wariantów w godzinie szczytu porannego (źródło: opracowanie własne) .....	42
Tab. 15. Koszty budowy tras tramwajowych w poszczególnych wariantach .....	47
Tab. 16. Koszty budowy infrastruktury drogowej w poszczególnych wariantach.....	47

**Spis rysunków:**

Rys. 1. Zasięg oddziaływań akustycznych wskaźnika $L_{DWN}$ w rejonie ul. Pułkowej na terenie m.st. Warszawy (źródło: Mapa akustyczna m.st. Warszawy, opracowanie własne).....	21
Rys. 2. Zasięg oddziaływań akustycznych wskaźnika $L_{DWN}$ w rejonie ul. Kolejowej na terenie gminy Łomianki (źródło: Serwer WMS GDDKiA, ortofotomapa GUGiK).....	22
Rys. 3. Droga ekspresowa S7 w kierunku Gdańska (źródło: <i>Studium komunikacyjnego rejonu Dzielnicy Bielany i Bemowo w związku z przebiegiem wylotu Trasy S-7 na Gdańsk</i> ) .....	24
Rys. 4. Schemat analizowanej sieci drogowej w Gminie Łomianki w roku 2030 (źródło: opracowanie własne) .....	25
Rys. 5. Przebieg trasy tramwajowej w wariantcie WT1a wraz z lokalizacją przystanków .....	26
Rys. 6. Przebieg trasy tramwajowej w wariantcie WT2a wraz z lokalizacją przystanków .....	27
Rys. 7. Schemat analizowanej remarszrutyzacji linii autobusowych oraz lokalizacja przystanków w wariantcie WT1b na terenie miasta i gminy Łomianki (źródło: opracowanie własne) .....	28
Rys. 8. Schemat analizowanej remarszrutyzacji linii autobusowych oraz lokalizacja przystanków w wariantcie WT2b na terenie miasta i gminy Łomianki (źródło: opracowanie własne) .....	29
Rys. 9. Rejony komunikacyjne analizowanego obszaru (źródło: opracowanie własne) .....	31
Rys. 10. Fragment modelu ruchu z opracowania pt. <i>Koncepcja...</i> (źródło: opracowanie własne) .....	37

Rys. 11. Lokalizacja punktów pomiarowych na terenie Łomianek .....	40
Rys. 12. Lokalizacja przekrojów ulic dla których podano wyniki natężeń ruchu (źródło: opracowanie własne) .....	41

**Spis załączników:**

1. Raport z pomiarów ruchu (wydzielony jako osobny tom)
2. Rozkład ruchu – wariant W0 „stan istniejący” – 2014 rok
3. Rozkład ruchu – wariant W0 „nic nie robić” – 2030 rok
4. Rozkład ruchu – wariant WA „bus pas” – 2030 rok
5. Rozkład ruchu – wariant WT1a „tramwaj ulicą Warszawską” – 2030 rok
6. Rozkład ruchu – wariant WT2a „tramwaj ulicą Kolejową” – 2030 rok
7. Rozkład ruchu – wariant WT1b „tramwaj ulicą Warszawską” – 2030 rok
8. Rozkład ruchu – wariant WT2b „tramwaj ulicą Kolejową” – 2030 rok
9. Plan orientacyjny, skala 1:25000
10. Plany sytuacyjne dla wariantu WT1, rys. 1-1.1/2.1 – 1-1.7, skala 1:500
11. Plany sytuacyjne dla wariantu WT2, rys. 1-2.2 – 1-2.7, skala 1:500
12. Wizualizacja tramwaju na skrzyżowaniu ul. Warszawskiej i Brukowej
13. Wizualizacja tramwaju na skrzyżowaniu ul. Warszawskiej i Wiślanej
14. Wizualizacja tramwaju w rejonie ICDS

## I. Opis przedmiotu zamówienia

Przedmiotem zamówienia jest wykonanie wstępnego studium poprawy obsługi transportem zbiorowym miasta Łomianki. W ramach niniejszego zamówienia porównane zostały trzy warianty wskazane przez Zamawiającego. Zakres prac analitycznych obejmuje następujące elementy:

- charakterystyka stanu istniejącego;
- pomiary ruchu;
- analiza przebiegu wariantów wraz z opracowaniem koncepcyjnych rozwiązań sytuacyjnych;
- analiza uwarunkowań technicznych;
- analiza uwarunkowań środowiskowych;
- określenie efektów funkcjonalno-ruchowych;
- określenie szacunkowych kosztów;
- podsumowanie przeprowadzonych analiz.

Podstawą zamówienia jest umowa nr RI.701.7011.18.2014 zawarta w Łomiankach w dniu 10.06.2014 r. między Gminą Łomianki a JKO Consulting.

## II. Opis szczegółowy

### 1. Charakterystyka stanu istniejącego

#### 1.1. Charakterystyka obszaru analiz

Gmina Łomianki jest położona w północnej części aglomeracji warszawskiej, w powiecie warszawskim zachodnim, między rzeką Wisłą a Kampinoskim Parkiem Narodowym. Od północy i północnego zachodu omawiana jednostka samorządu terytorialnego graniczy z gminą Czosnów i gminą Jabłonna, zaś o południa i południowego-wschodu z gminą Izabelin i m.st. Warszawa.

##### 1.1.1. Portret terytorialny

- Ludność (stan w dniu 30.04.2013 r.) – 23 492 os.;
- powierzchnia (stan w dniu 30.04.2013 r.) – 3883 ha.;
- gęstość zaludnienia (stan w dniu 30.04.2013 r.) – 605 os/km<sup>2</sup>.

### 1.1.2. Układ przestrzenny i funkcjonalny

Na terenie gminy dominuje zabudowa jednorodzinna, jedno- i dwukondygnacyjna. Jest ona rozprzestrzeniona na stosunkowo dużym obszarze. Największe skupiska wyżej opisanej zabudowy występują w rejonie osiedli:

- Buraków;
- Łomianki Dąbrowa;
- Dąbrowa;
- Łomianki Centralne;
- Dziekanów Leśny;
- Kiełpin.

Wyżej wymienione osiedla graniczą ze sobą tworząc zwartą jednostkę osadniczą. Podziały wynikają z okresów powstawania poszczególnych obszarów oraz położenia względem dwóch głównych ciągów komunikacyjnych, tj.:

- ul. Kolejowa – droga krajowa nr 7;
- ciąg Warszawska – Armii Poznań – Rolnicza.

Poza wspomnianymi wyżej terenami istnieją również osiedla o znacznie mniejszym stopniu urbanizacji oraz wyodrębnionym charakterze, tj.:

- Łomianki Dolne;
- Kępa Kiełpińska;
- Sadowa;
- Dziekanów Nowy.

Obiekty handlowo-usługowe koncentrują się w rejonie osiedla Łomianki Centralne (ul. Warszawska). Wzdłuż ul. Kolejowej występują punkty usługowe typu: składy budowlane, obiekty magazynowe, hurtownie i warsztaty samochodowe.

W ostatnich latach teren gminy staje się miejscem zwiększonego zainteresowania firm deweloperskich. W ofercie tych podmiotów dominują osiedla domów szeregowych jednorodzinnych, budynki segmentowe lub niewielkie bloki mieszkalne. Ze względu na relatywnie atrakcyjne położenie oraz dostępność gruntów wiele nowych inwestycji mieszkaniowych powstaje w rejonie Łomianek Dolnych i Kiełpina. Jednakże wyżej opisane działania deweloperów w zakresie inwestycji

mieszkaniowych nie mają wpływu na ogólną ocenę struktury zagospodarowania przestrzennego gminy.

Reasumując, dominującą funkcją gminy jest funkcja mieszkaniowa i w związku z tym opisywany obszar jest istotnym generatorem ruchu w aglomeracji warszawskiej.

## 1.2. Transport zbiorowy

### 1.2.1. Transport drogowy

Gmina Łomianki w zakresie transportu zbiorowego obsługiwana jest tylko komunikacją autobusową. Na obszarze gminy można wyróżnić trzy rodzaje linii komunikacyjnych:

#### a) Komunikacji Miejskiej Łomianki Sp. z o.o.:

- **linia Ł1:** DZIEKANÓW LEŚNY SZPITAL – Konopnickiej – Warszawska – Kolejowa – Pułkowa – Trasa Mostu im. Marii Skłodowskiej-Curie – METRO MŁOCINY o częstotliwości:
  - w godzinach szczytu: co 20 min;
  - w międzyszczytce: co 20 min;
- **linia Ł2:** DZIEKANÓW LEŚNY SZPITAL – Konopnickiej – Warszawska – Kolejowa – Pułkowa – Marymoncka – METRO MARYMONT o częstotliwości:
  - w godzinach szczytu: co 20 min;
  - w międzyszczytce: co ok. 30-40 min;
- **linia BIS:** CZOSNÓW/PALMIRY PĘTLA/SADOWA–DOM POMOCY – Rolnicza – Armii Poznań – Warszawska – Kolejowa – Pułkowa – Marymoncka – METRO MARYMONT o częstotliwości (na wspólnym odcinku):
  - w godzinach szczytu: co 15 min;
  - w międzyszczytce: co ok. 30 min;
- **linia ŁZ:** ZACHODNIA – Wiślana – Akacyjowa – Brukowa – Kolejowa – Pułkowa – Trasa Mostu im. Marii Skłodowskiej-Curie – METRO MŁOCINY o częstotliwości:
  - w godzinach szczytu: co 20 min;
  - w międzyszczytce: nie kursuje;
- **linia ŁD:** ZACHODNIA – Wiślana – Akacyjowa – Brukowa – Warszawska – ICSD o częstotliwości:
  - cały dzień: ok. 60 min.



**b) Zarząd Transportu Miejskiego:**

- **linia 701:** ZACHODNIA – Wiślana – Kampinoska – Trenów – Wólczyńska – Palisadowa – Opłotek – Wólczyńska – Nocznickiego – METRO MŁOCINY o częstotliwości:
  - w godzinach szczytu: co 20 min;
  - w międzyszczytce: co 30 min;
- **linia L7:** DZIEKANÓW LEŚNY SZPITAL – Konopnickiej – Warszawska – Wiślana – Kampinoska – Trenów – Estrady – .... – STAROSTWO (OŻARÓW MAZOWIECKI) o częstotliwości:
  - cały dzień: 90 min;
- **linia N56:** ZACHODNIA – Wiślana – Kampinoska – Trenów – Estrady – Arkuszowa – Nocznickiego – METRO MŁOCINY o częstotliwości:
  - trzy kursy w nocy, tylko piątek/sobota i sobota/niedziela;

**c) PKS Polonus S.A.:**

- **linia nr 1:** NOWINY – ... – Rolnicza – Armii Poznań – Warszawska – Kolejowa – Pułkowa – Marymoncka – Popiełuszki – Rondo Babka – Dw. GDAŃSKI o częstotliwości:
  - w godzinach szczytu: co 30-40 min;
  - w międzyszczytce: co 90-120 min;
- **linia nr 2:** ZAKROCZYM/NOWY DWÓR MAZOWIECKI – ... – Rolnicza – Armii Poznań – Warszawska – Kolejowa – Pułkowa – Marymoncka – Popiełuszki – Rondo Babka – DW. GDAŃSKI o częstotliwości:
  - w godzinach szczytu: co 30 min;
  - w międzyszczytce: co ok. 60 min.

**1.2.2. Transport szynowy****a) Kolej**

Obszar gminy Łomianki nie jest obsługiwany transportem kolejowym. Najbliższe stacje kolejowe posiadające dogodne połączenie komunikacyjne z gminą to:

- położona w odległości ok. 12 km st. Warszawa Gdańska, obsługująca głównie ruch aglomeracyjny i regionalny;

- położony w odległości ok. 17 km zespół st. Warszawa Centralna i st. Warszawa Śródmieście, obsługujące ruch aglomeracyjny, regionalny, dalekobieżny i międzynarodowy.

#### **b) Metro**

Najbliżej położona gminy Łomianki jest stacja Metro Młociny – w odległości ok. 9 km. Węzeł ten jest dość dobrze skomunikowany z Łomiankami za pomocą linii KMŁ Sp. z o.o. i ZTM.

#### **c) Tramwaj**

Gmina Łomianki nie jest obecnie obsługiwana transportem tramwajowym, zaś najbliższej położona trasa tramwajowa łącząca stację Metro Młociny z Białąłęką położona jest w odległości ok. 8,5 km.

### **1.2.3. Transport lotniczy**

Analizowany obszar inwestycyjny jest położony w odległości ok. 24 km od Lotniska Chopina w Warszawie oraz ok. 20 km od Lotniska Warszawa – Modlin w Nowym Dworze Mazowieckim.

### **1.2.4. Zasady organizacji publicznego transportu zbiorowego**

Zgodnie z *ustawą z dnia 16 grudnia 2010 r. o publicznym transporcie zbiorowym* (Dz. U. z 2011 r., nr 5, poz. 13, z późn. zm.) organizacja gminnych przewozów pasażerskich leży w gestii samorządu gminnego. Powyższy akt dopuszcza możliwość zawierania przez sąsiadujące j.s.t. porozumień w celu wspólnej realizacji zadań publicznych związanych z transportem zbiorowym. W przypadku gminy Łomianki, funkcję organizatora pełni burmistrz. Na podstawie tzw. powierzenia bezpośredniego, gmina zleciła spółce Komunikacja Miejska Łomianki Sp. z o.o. (KMŁ Sp. z o.o.) pełnienie funkcji operatora. KMŁ Sp. z o.o. ma za zadanie ustalanie przebiegu linii komunikacyjnych, rozkładów jazdy, rozdysponowanie wozów, dystrybucję i pobieranie opłat za przejazd. Dodatkowo, na mocy porozumienia zawartego przez gminę Łomianki i m.st. Warszawa, realizowane są przewozy na linii strefowej nr 701, dla której funkcję organizatora pełni Zarząd Transportu Miejskiego. Dodatkowo na podstawie w/w umowy podpisanej między j.s.t. funkcję operatora na linii 701 pełni KMŁ Sp. z o.o.

W celu zapewnienia integracji taryfowo-biletowej na liniach KMŁ Sp. z o.o. obowiązuje specjalna wspólna taryfa biletowa KMŁ Sp. z o.o. – ZTM. Umożliwia ona zakup biletów długookresowych umożliwiających korzystanie z linii KMŁ Sp. z o.o. w strefach A+B lub A+B+C i w liniach zarządzanych przez ZTM na terenie I strefy. Z drugiej strony na liniach KMŁ Sp. z o.o. w strefie A honorowane są bilety ZTM (z wyjątkiem biletów 20-minutowych).

### 1.3. Infrastruktura drogowa

Sieć drogowo-uliczna na terenie gminy Łomianki i jej kształt jest wynikiem przekształceń urbanistycznych i rozwoju miejscowości na przestrzeni lat. W komunikacji wewnętrznej miasta najważniejszą rolę pełnią ciągi:

- ul. Kolejowa – obecny przebieg drogi krajowej nr 7;
- ul. Warszawska wraz powiązaniem do ul. Kolejowej (ul. Graniczka i ul. Brukowa);
- ul. Rolnicza łącząca Łomianki z Kiełpinem i Dziekanowem Polskim;
- ul. Wiślana łącząca Łomianki Centralne i Górne z Dąbrową Zachodnią i Leśną;
- ul. Brukowa łącząca Łomianki Centralne i Buraków z Dąbrową Leśną.

Jako podstawowe powiązania z Warszawą wskazać należy:

- ciąg drogi krajowej nr 7 tj. ul. Kolejowa i ul. Pułkowa;
- ciąg ulic Wiślana – Kampinoska – Treny.

Z kolei główne powiązania z gminą Czosnów stanowią:

- ciąg drogi krajowej nr 7, tj. ul. Kolejowa;
- ul. Rolnicza.

Ciągiem o największym natężeniu ruchu samochodów jest ul. Kolejowa (DK7) – zgodnie z wynikami Generalnego Pomiaru Ruchu z 2010 r. (GPR 2010) średni ruch dobowy wynosi 39 982 p.u., z czego 33 221 p.u. to samochody osobowe. Droga krajowa nr 7 jest jednym z ważniejszych połączeń międzynarodowych w Europie Środkowej (droga nr E77) i w Polsce. Jednocześnie na odcinku Warszawa – Gdańsk stanowi ona fragment Korytarza VI w ramach sieci TEN-T.

Ulica Kolejowa na terenie gminy Łomianki posiada klasę techniczną GP (główna ruchu przyspieszonego) o przekroju poprzecznym 2x2. Z tego względu ciąg nie obsługuje bezpośrednio terenu przyległego (ograniczenie dostępności) oraz posiada niewielką liczbę powiązań z ciągami poprzecznymi. Co więcej, na całej długości droga oznaczona jest jako wyłączona z terenu zabudowanego, zaś dopuszczalna prędkość wynosi 70 km/h. Ulica Kolejowa przebiega przez tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej i usługowej. Ze względu na ograniczenie dostępności, a co

za tym idzie niewielką liczbę powiązań i przejść dla pieszych, ul. Kolejowa stanowi istotną barierę między terenem Łomianek Górnych i Centralnych a Dąbrową.

Ulice Rolnicza – Warszawska – Wiślana – Kampinoska – Trenów stanowią ciąg drogi powiatowej nr 2420W, będącej w zarządzie Powiatu Warszawskiego Zachodniego, o przekroju poprzecznym 1x2 (szerokość ok. 7 m). Ulice te w SUIKZP Łomianek i Warszawy sklasyfikowane są jako drogi zbiorcze. Ze względu na położenie w zabudowie mieszkaniowej drogi te obsługują bezpośrednio przyległe otoczenie poprzez liczne zjazdy indywidualne.

Ulica Warszawska będąca historycznym traktem, wokół którego kształtowała się zabudowa, jest drogą gminną. Obsługa otoczenia odbywa się bezpośrednio poprzez liczne zjazdy indywidualne. Wzdłuż omawianego ciągu wytyczony jest ciąg pieszo-rowerowy. Przy ul. Warszawskiej położone są również gminne obiekty użyteczności publicznej, obiekty sportowo-kulturalne oraz punkty i placówki handlowo-usługowe.

Ulica Brukowa jest drogą gminną klasy technicznej zbiorczej (Z). Stanowi ona dodatkowe połączenie Dąbrowy Zachodniej z ul. Trenów i ul. Kolejową. Droga przebiega głównie przez tereny zalesione lub w oddaleniu od zabudowy. Stanowi ona również dojazd do centrum handlowego położonego przy węźle „Brukowa”.

## **2. Analiza przebiegu wariantów**

W ramach opracowania przeanalizowano realizację następujących wariantów inwestycyjnych:

### **2.1. Wariant WT1**

Wariant ten przewiduje budowę trasy tramwajowej łączącej Łomianki z siecią tramwajową w Warszawie, o przebiegu od węzła Trasa Mostu im. Marii Skłodowskiej-Curie z ul. Marymoncką w Warszawie do projektowanego węzła „Sadowa” na drodze ekspresowej S7.

Trasa poprowadzona jest po wschodniej stronie ul. Pułkowej jako wydzielona od granicy z Łomiankami, z przejściem bezkolizyjnym pod jezdniami ul. Wybrzeże Gdyńskie (Wisłostrady). Na terenie stolicy założono realizację przystanków tramwajowych w rejonie obecnych przystanków autobusowych w zespołach PROZY, MUZEALNA, DZIERŻONIOWSKA i PARK MŁOCIŃSKI.

Na terenie Gminy Łomianki trasa poprowadzona jest w korytarzu ul. Warszawskiej – najpierw pomiędzy jezdnią główną a jezdnią lokalną drogi krajowej nr 7, następnie po zachodniej stronie ul. Warszawskiej do ronda na skrzyżowaniu z ul. Brukową, a dalej – w zaproponowanym pasie dzielącym ul. Warszawskiej, przekształconej do przekroju dwóch jezdni o jednym pasie ruchu na wprost każdy (z dodatkowymi pasami do skrętu w lewo i zawracania w rejonie skrzyżowań).

Od rejonu skrzyżowania z ul. Graniczka trasa prowadzi w korytarzu projektowanej drogi ekspresowej S7, pomiędzy jezdnią serwisową a nasypem jezdni głównych. Trasę tramwajową zaprojektowano z maksymalnym ograniczeniem ingerencji w projekt drogowy – z założeniem zawężenia jezdni serwisowej do 6,0 m oraz miejscową koniecznością korekt odwodnienia.

W rejonie ul. Graniczka zaproponowano lokalizację pętli pośredniej, której budowa wymagać będzie korekty nasypu trasy S7 (budowy odcinka muru oporowego) oraz skanalizowania rowu odwadniającego. Z tego powodu jej ewentualna realizacja uzależniona jest od wystąpienia co najmniej jednego z trzech czynników:

- 1) etapowania realizacji trasy tramwajowej w kierunku północnym, z opóźnieniem budowy pętli końcowej o okres zbyt długi, aby etapowo wykorzystać tramwaje dwukierunkowe,
- 2) zarzucenia realizacji projektu drogi S7 w korytarzu drogi krajowej nr 7 lub jego korekty uwzględniającej przebieg trasy tramwajowej,
- 3) wzrostu liczby pasażerów na tyle, by konieczne stało się zwiększenie częstotliwości kursowania do wyższej, niż co 5 minut - wówczas rekomenduje się uruchomienie dodatkowej linii szczytowej do pętli GRANICZKA, zapewniającej poprawę podaży miejsc na najbardziej obciążonym odcinku.

W rejonie węzła S7 „Sadowa” zaproponowano realizację pętli końcowej, wyposażonej w tor podstawowy z dwoma stanowiskami postojowymi i tor zapasowy (odstawczy) z jednym stanowiskiem oraz peronem zbiorczym (odjazdowym) na wyjeździe z pętli.

Wewnątrz pętli istnieje możliwość budowy małej pętli autobusowej albo placu postojowego (ewentualnie małej „zajezdni satelitarnej”) dla 3-5 tramwajów, ograniczającej koszty pustych przebiegów tramwajów wyjeżdżających na trasę przed świtem i zjeżdżających do zajezdni w godzinach późnowieczornych.

Przystanki tramwajowe zlokalizowano w rejonie Burakowa a następnie przy skrzyżowaniach z ulicami Brukową, Leśną, Szkolną, Wiślaną i Wiosenną, przy ICDS, oraz w rejonie skrzyżowań z ulicami Armii Poznań, Graniczką i Miodową.

## 2.2. Wariant WT2

Podobnie jak Wariant WT1, wariant ten przewiduje budowę trasy tramwajowej łączącej Łomianki z siecią tramwajową w Warszawie, o przebiegu od węzła Trasa Mostu im. Marii Skłodowskiej-Curie z ul. Marymoncką w Warszawie do projektowanego węzła „Sadowa” na drodze ekspresowej S7.

Różnica przebiegu występuje w miejskiej części Łomianek – wykorzystany jest korytarz ul. Kolejowej (z uwzględnieniem jego przekształceń planowanych w związku z budową trasy S7).

Na całym przebiegu w korytarzu ul. Kolejowej trasę zaprojektowano pomiędzy jezdniami ul. Kolejowej bądź trasy S7 a jezdnią serwisową, z maksymalnym wykorzystaniem proponowanych linii rozgraniczających drogi ekspresowej.

Pomiędzy przystankami Miodowa a Buraków – na przebiegu rozbieżnym z Wariantem WT1 – zaproponowano realizację przystanków Brukowa, Wydmowa, Wiślana, Wiosenna, Sierakowska, Prosta i Graniczka. W rejonie tego ostatniego przystanku nie zaproponowano lokalizacji pętli technicznej z uwagi na uwarunkowania terenowe i geometryczne.

### **2.3. Wariant WA**

W wariantcie tym założono budowę pasa autobusowego, przy założeniu poszerzenia jezdni z wykorzystaniem istniejącego pasa dzielącego w ciągu ul. Kolejowej (Łomianki) i Pułkowej (Warszawa) na odcinku od ul. Brukowej do ul. Wybrzeże Gdynskie.

## **3. Analiza uwarunkowań technicznych**

### **3.1. Założenia do projektowania trasy tramwajowej**

Przyjęto następujące parametry do projektowania trasy tramwajowej:

- trasa na torowisku w całości wydzielonym (poza przejazdami),
- na odcinku od przystanku GRANICZKA do granicy z Warszawą torowisko w konstrukcji bezpodsypkowej, trawiastej,
- rozstaw torów 4,0 m na prostej przy słupach w międzytorzu (rozwiązanie podstawowe) lub 3,0 m przy słupach z boku (w trudnych warunkach trasowania),
- stosowanie możliwie dużych promieni łuków na szlaku (z dążeniem do zapewnienia prędkości dopuszczalnej co najmniej 60 km/h w terenie zurbanizowanym oraz 70 km/h poza nim), a w rejonie węzłów i pętli – min. 25 m,
- zastosowanie taboru o szerokości do 2,40 m i długości do 33 (35) m (zapewniając kompatybilność z warszawską siecią tramwajową), jednokierunkowego,
- projektowanie peronów z krawędzią w odległości 1,25 m od osi toru, o szerokości min. 3,5 m, długości użytkowej 35 m (z zachowaniem możliwości wydłużenia do 66-70 m) oraz pochylnią wjazdową długości 4 m.

### 3.2. Główne kolizje z układem drogowym

Przy projektowaniu trasy założono dążenie do minimalizacji kolizji z układem drogowym. Niezależnie od wybranego wariantu, w każdej opcji tramwajowej konieczne jest wpięcie trasy w istniejące torowisko biegnące wzdłuż Trasa Mostu im. Marii Skłodowskiej-Curie, bezkolizyjne przecięcie jezdni ul. Wybrzeże Gdyńskie oraz korekty drogi serwisowej wzdłuż DK nr 7 i projektowanej trasy S7.

W obu wariantach konieczne będą ograniczone przebudowy ulic poprzecznych wynikające z przeprowadzenia trasy tramwajowej przez skrzyżowania.

Dodatkowo w wariantcie WT1 konieczna jest przebudowa ul. Warszawskiej na dwujezdniową z pasem dzielącym szerokości min. 8,0 m, prowadzącym trasę tramwajową, i pasami ruchu o szerokości 3,0 m oraz przebudowa istniejących skrzyżowań z ul. Graniczka i Brukową. Zaprojektowane rozwiązania mają na celu uspokojenie ruchu i podniesienie poziomu bezpieczeństwa ruchu drogowego.

Obecnie funkcjonujące w pasie drogowym ul. Warszawskiej miejsca parkingowe są niezgodne z obowiązującymi przepisami (ograniczają widoczność na zjazdach indywidualnych i publicznych) i powinny zostać całkowicie zlikwidowane. Alternatywne miejsca parkingowe mogą zostać wyznaczone:

- na działkach prywatnych, poprzez wprowadzenie odpowiednich zapisów do m.p.z.p., nakazujących zabezpieczenie potrzeb parkingowych na terenach nieruchomości przyległych do projektowanego pasa drogowego,
- na działkach wykupionych przez gminę i przeznaczonych na parkingi publiczne,
- w pasie dzielącym ul. Warszawskiej, pomiędzy torowiskiem tramwajowym a każdą z jezdni.

Ostatnie z wymienionych rozwiązań wydaje się najbardziej efektywne. W poniższej tabeli zestawiono szacunkową liczbę miejsc parkingowych, możliwych do uzyskania w ten sposób, w porównaniu z istniejącą liczbą miejsc parkingowych, wyznaczonych w pasie ul. Warszawskiej.

Tab. 1. Miejsca parkingowe w pasie ul. Warszawskiej (N – miejsca dla niepełnosprawnych)

Odcinek	Liczba miejsc parkingowych					
	istniejących			możliwych do uzyskania		
	str. lewa	str. prawa	łącznie	str. lewa	str. prawa	łącznie
Brukowa – Leśna	42	0	42	ok. 50	ok. 50	ok. 100
Leśna – Przeskok	55	0	55	ok. 50	ok. 50	ok. 100
Przeskok – Wiślana	32	0	32	ok. 20	ok. 20	ok. 40
Wiślana – Wiosenna	68 + 3N	47 + 3N	115 + 6N	ok. 40	ok. 40	ok. 80
Wiosenna – Sierakowska	55 + 1N	77 + 3N	132 + 4N	ok. 50	ok. 50	ok. 100
Sierakowska – Armii Poznań	28	0	28	ok. 25	ok. 25	ok. 50
Armii Poznań – Graniczka	26	66	92	ok. 70	ok. 70	ok. 140

W wariantcie WT1 projektowane linie rozgraniczające poprowadzono głównie w śladzie istniejących granic działek. Uzyskano w ten sposób pas drogowy ul. Warszawskiej o szerokości ok. 30 m, lokalnie zawężony do ok. 26 m. Niezbędne korekty, wynikające z obowiązujących przepisów i związane z wymogami widoczności, wprowadzono w narożnikach skrzyżowań. W przypadku założenia wprowadzenia rozwiązań infrastruktury dedykowanych ruchowi rowerowemu (pasy ruchu dla rowerów) konieczne będzie zwiększenie szerokości linii rozgraniczających o co najmniej 3 m, ewentualnie rezygnacja z części trawników i nasadzeń zieleni pomiędzy jezdnią a chodnikiem.

Na skrzyżowaniach ul. Warszawskiej z ulicami: Wiślaną, Szpitalną / Wiejską, Jedności Narodowej oraz Mokrej / Ogrodowej możliwe jest wprowadzenie małych rond, o średnicy zewnętrznej min. 26 m, przy utrzymaniu projektowanych linii rozgraniczających lub wprowadzeniu niewielkich korekt.

W wariantcie WT2 natomiast konieczna jest przebudowa jezdni serwisowej ul. Kolejowej, umożliwiająca lokalizację torowiska pomiędzy tą jezdnią a jezdnią główną w kierunku Gdańska. Powoduje to konieczność znacznych korekt linii rozgraniczających, o co najmniej 1 m na odcinkach pomiędzy skrzyżowaniami z ulicami poprzecznymi, 5-7 m w obrębie skrzyżowań, do nawet 15 m w sąsiedztwie węzła z ul. Brukową.

### **3.3. Główne kolizje z zagospodarowaniem przestrzennym**

Niezależnie od wybranego wariantu występują punktowe kolizje z zagospodarowaniem na odcinku pomiędzy ul. Graniczka a węzłem Sadowa, które jednak zostaną usunięte w ramach budowy drogi ekspresowej S7 (na tym odcinku trasa tramwajowa mieści się w jej liniach rozgraniczających).

W wariantcie WT1 konieczne jest skablowanie linii elektroenergetycznej średniego napięcia, a także budowa kanalizacji deszczowej na całym przebiegu wzdłuż ul. Warszawskiej.

W wariantcie WT2 występują kolizje z zagospodarowaniem zarówno w korytarzu drogi S7, jak i poza nim w ciągu ul. Kolejowej. Na odcinku od ul. Staszica do ul. Brukowej będzie wymagane wyburzenie co najmniej 23 budynków. Należy zwrócić uwagę, że część budynków zarówno w korytarzu drogi S7, jak i ul. Kolejowej leży w bezpośrednim sąsiedztwie lub na granicy pasa drogowego. W zależności od sposobu użytkowania budynku (mieszkalny, magazynowy, usługowy, biurowy, inny), a także od rozwiązań wysokościowych, możliwe jest zwiększenie liczby kolizji w ramach budowy drogi S7 lub zmniejszenie liczby kolizji w pasie ul. Kolejowej, dzięki lokalnej korekcie rozwiązań (zawężenie chodnika, wyostrenie skarpy itp.).



## **4. Analiza uwarunkowań środowiskowych**

### **4.1. Obszary chronione**

W celu oceny potencjalnego wpływu na przyrodę wykonana została analiza położenia form ochrony przyrody wskazanych w *ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody* (t.j. Dz. U. z 2013 r., poz. 627, z późn. zm.). Z pośród wymienionych w w/w ustawie w obszarze oddziaływania projektu oraz w jego pobliżu znajduje się: park narodowy wraz z otuliną, rezerwaty przyrody, obszar chronionego krajobrazu, obszary Natura 2000, zespół przyrodniczo-krajoznawczy.

#### **a) Kampinoski Park Narodowy**

Kampinoski Park Narodowy (KPN) położony jest dużej bliskości analizowanych wariantów, przy czym w wariantcie WT2 w rejonie skrzyżowania ul. Lutza z ul. Kolejową odległość ta wynosi ok. 200 m. Należy zaznaczyć, iż w tym rejonie planowany jest węzeł drogowy „Kiełpin”, co do lokalizacji którego dyrektura parku wydała pozytywną opinię. Co więcej, jest on elementem planowanego od lat 70 XX w. wylotu z Warszawy i w związku z tym gospodarka leśna parku oraz prace ochronne uwzględniły ten fakt. Ze względu na bliskość KPN, cała gmina Łomianki położona jest w otulinie parku narodowego, stąd też wszystkie analizowane warianty przebiegają przez teren otuliny.

Oceniając wpływ wariantów na KPN należy stwierdzić, iż realizacja jednej z opcji nie wpłynie negatywnie na w/w formę ochrony przyrody. Co więcej, poprawa jakości transportu zbiorowego będzie wiązać się ze spadkiem natężenia ruchu samochodów, a co za tym idzie spadkiem emisji spalin, zanieczyszczeń i hałasu w sąsiedztwie KPN.

#### **b) Rezerwaty przyrody**

W pobliżu analizowanych wariantów zidentyfikowano następujące rezerwy przyrody:

- Rezerwat „Jezioro Kiełpińskie” w odległości ok. 2 km do wariantów WT1 i WT2;
- Rezerwat „Ławice Kiełpińskie” w odległości ok. 2,5 km do wariantów WA, WT1 i WT2;
- Rezerwat „Las Bielański” w odległości ok. 1 km do wariantów WA, WT1 i WT2.

Wszystkie analizowane warianty prowadzone są w ciągu istniejących ciągów transportu drogowego, zaś wskazane rezerwaty przyrody położone są w znacznej odległości od tych ciągów. Wstępnie można ocenić, iż realizacja jednej z opcji nie wpłynie negatywnie na w/w formy ochrony przyrody.

### c) Warszawski Obszar Chronionego Krajobrazu

Warszawski Obszar Chronionego Krajobrazu (WOChK) obejmuje swym zasięgiem cały teren gminy z wyłączeniem miasta Łomianki oraz teren m.st. Warszawy od granicy do skrzyżowania ul. Pułkowa / ul. Wójcickiego. Na terenie m.st. Warszawy wszystkie warianty przechodzą bezpośrednio przez obszar WOChK, zaś na terenie gminy Łomianki tylko warianty WT1 i WT2 w rejonie analizowanego zakończenia trasy tramwajowej w rejonie Sadowej.

Analizowane warianty przebiegają w ciągu istniejących korytarzy transportu drogowego, gdzie występują znaczne oddziaływania na środowisko. Można wstępnie wskazać, że w rejonie ul. Pułkowej może być konieczna wycinka drzew, w tym na terenie WOChK. Jednakże poprawa jakości transportu zbiorowego będzie wiązać się ze spadkiem natężenia ruchu samochodów, a co za tym idzie spadkiem emisji spalin, zanieczyszczeń i hałasu w sąsiedztwie WOChK

### d) Obszary Natura 2000

Obszary Natura 2000 na terenie objętym analizami w większości pokrywają się z istniejącymi formami ochrony przyrody lub stanowią ich rozszerzenie. W rejonie potencjalnego oddziaływania opcji inwestycyjnych można wyróżnić następujące obszary Natura 2000:

- Puszcza Kampinoska (PLC140001) – pokrywa się z terenem KPN;
- Dolina Środkowej Wisły (PLB140004) – obejmuje obszar międzywala Wisły, w tym rezerwatu „Ławice Kiełpińskie”;
- Las Bielański (PLH140041) – obejmuje obszar rezerwatu przyrody o tej samej nazwie;
- Kampinoska Dolina Wisły (PLH140029) – obejmuje obszar międzywala Wisły, w tym rezerwatu „Ławice Kiełpińskie” oraz zawiera w sobie dodatkowo rezerwat „Jezioro Kiełpińskie” i sąsiednie Jezioro Dziekanowskie.

Wszystkie analizowane warianty prowadzone są w ciągu istniejących korytarzy transportu drogowego, zaś wskazane obszary Natura 2000 pokrywają się z już analizowanymi rezerwatami i KPN. Wskazane obszary Natura 2000 położone są w znacznej odległości od lokalizacji wariantów WA, WT1 i WT2. Wstępnie można ocenić, iż realizacja jednej z opcji nie wpłynie negatywnie na w/w formy ochrony przyrody.

#### e) Zespół przyrodniczo-krajoznawczy „Dęby Młocińskie”

Zespół przyrodniczo-krajobrazowy „Dęby Młocińskie” położony jest między terenami Huty Warszawa a osiedlem Młociny. Od ul. Pułkowej (przebieg wariantów WA, WT1 i WT2) jest on oddzielony terenem osiedla domów jednorodzinnych. Teren przyległy uległ w znacznym stopniu przekształceniom, a co za tym idzie realizacja jednej z analizowanych opcji nie wpłynie negatywnie na w/w zespół przyrodniczo-krajoznawczy.

#### 4.2. Zabytki

W obszarze przyległym do analizowanych wariantów zidentyfikowano następujące obiekty nieruchomości wpisane do gminnych ewidencji zabytków lub do rejestru zabytków:

- m.st. Warszawa:
  - Układ urbanistyczny Miasta-Ogrodu Młociny wraz z wybranymi domami willowymi – wpis do gminnej ewidencji zabytków;
  - Zespół Klasztorny Kamedułów w tym kościół, eremy, budynki poklasztorne, grób S. Staszica przy ul. Dewajtis 3 – wpis do rejestru zabytków i gminnej ewidencji zabytków;
  - Pałac Henryka Brühla na Młocinach wraz z zespołem parkowym przy ul. Muzealnej 1 – wpis do rejestru zabytków i gminnej ewidencji zabytków;
  - Włoski Cmentarz Wojenny przy ul. Marymonckiej – wpis do rejestru zabytków i gminnej ewidencji zabytków;
- gmina Łomianki:
  - Cmentarz kolonistów niemieckich z II poł. XIX w. w Dziekanowie Leśnym – wpis do gminnej ewidencji zabytków;
  - Cmentarz rzymsko-katolicki wraz ze starodrzewem i dzwonnica w Kiełpinie – wpis do rejestru zabytków i gminnej ewidencji zabytków;
  - Willa wraz z działką i zielenią przy ul. Dolnej 41 w Łomiankach – wpis do rejestru zabytków;
  - Willa wraz z działką i zielenią przy ul. Pionierów 38 w Łomiankach – wpis do rejestru zabytków i gminnej ewidencji zabytków;
  - Willa wraz z działką przy ul. Raclawickiej 15 (wg ewidencji 21) w Łomiankach – wpis do rejestru zabytków i gminnej ewidencji zabytków.

Zidentyfikowane obiekty nieruchomości objęte ochroną konserwatorską znajdują się w znacznym oddaleniu do analizowanych wariantów obsługi gminy Łomianki. W bezpośrednim sąsiedztwie przebiegu wariantów WA, WT1 i WT2 znajduje się układ urbanistyczny Miasta-Ogrodu Młociny. Zgodnie z założeniami przyświecającymi idei miast-ogrodów autorstwa Ebeneзера Howarda, tego typu osiedla miały stanowić ośrodki satelickie względem dużych miast. Opisane w książce pt.: *Miasto-ogród Młociny pod Warszawą, założone w roku 1914: miasto przyszłości*<sup>1</sup> założenia Osiedla Młociny wskazują, iż wschodnią granicę tego założenia urbanistycznego miała stanowić Szosa Zakroczymska (ob. ul. Pułkowa), zaś komunikację do Warszawy miała zapewniać trasa tramwajowa prowadzona tym ciągiem. Wprowadzenie w ul. Pułkową np. trasy tramwajowej nie będzie stanowić naruszenia układu objętego wpisem do gminnej ewidencji zabytków. Ulica Pułkowa na przestrzeni lat została rozbudowana o dodatkową jezdnię przez co zatraceniu uległ charakter przedwojennej drogi wylotowej z obustronnym szpalerem drzew. Z kolei wartość historyczną zachował układ ulic na terenie samego osiedla Młociny, gdzie nie jest przewidywana ingerencja.

#### 4.3. Oddziaływanie na ludzi

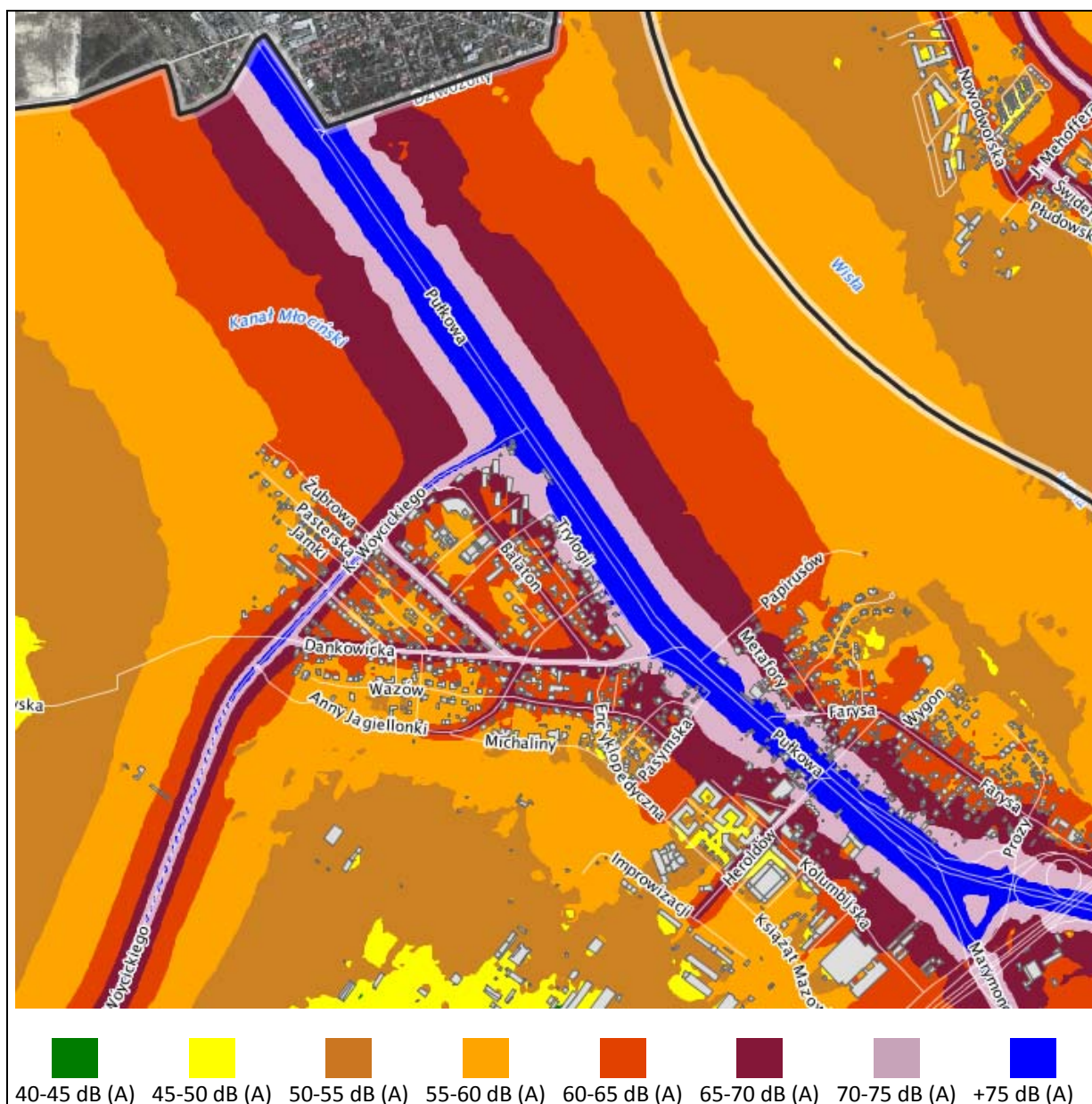
Analizowane warianty przebiegają obecnie istniejącymi drogami publicznymi o wysokim natężeniu ruchu pojazdów. Powoduje to, iż na terenach najbliższej położonych drogi krajowej nr 7 dochodzi do przekroczeń norm akustycznych. Zasięg oddziaływań akustycznych wskaźnika  $L_{DWN}$  (długookresowy średni poziom dźwięku A wyrażony w decybelach [dB]) przedstawiają poniższe rysunki.

Zasięg oddziaływań ul. Kolejowej w dużym stopniu obejmuje również ul. Warszawską w Łomiankach, przy czym należy zaznaczyć, iż ruch pojazdów odbywający się tym ciągiem również jest źródłem emisji hałasu. Jednak ze względu na liczne skrzyżowania, przekrój poprzeczny, ograniczenia prędkości i bezpośrednią obsługę terenu natężenie ruchu na ul. Warszawskiej jest zdecydowanie mniejsze, a co za tym idzie oddziaływania akustyczne są mniejsze.

Niewątpliwie wprowadzenie nowego środka transportu, jakim jest tramwaj, będzie się wiązać z koniecznością sporządzenia oceny oddziaływania na środowisko. Jednakże należy zaznaczyć, iż nowoczesny tabor tramwajowy oraz współczesne konstrukcje torowisk charakteryzują się wysokim stopniem ograniczania emisji hałasu, jak i drgań. Ponadto zmiana zachowań komunikacyjnych i przesunięcie części podróży z komunikacji indywidualnej do transportu zbiorowego spowoduje spadek natężenia ruchu pojazdów i w związku z tym spadek emisji hałasu i drgań.

---

<sup>1</sup> Praca zbiorowa, *Miasto-ogród Młociny pod Warszawą, założone w roku 1914: miasto przyszłości*, Warszawa : [s.n., 1914] (Warszawa : K. Kopytowski i S-ka)



Rys. 1. Zasięg oddziaływań akustycznych wskaźnika  $L_{DWN}$  w rejonie ul. Pułkowej na terenie m.st. Warszawy (źródło: Mapa akustyczna m.st. Warszawy, opracowanie własne)

W przypadku emisji zanieczyszczeń do powietrza atmosferycznego, realizacja wariantów tramwajowych nie będzie się wiązać ze wzrostem stężenia substancji niebezpiecznych. Co więcej, spadek natężenia ruchu pojazdów związany ze zmianą zachowań komunikacyjnych wpłynie pozytywnie na stan powietrza w rejonie przebiegu wariantów tramwajowych.

Wariant WA, zakładający realizację dodatkowego pasa ruchu dla autobusów w ciągu ul. Pułkowej również będzie się wiązał ze spadkiem oddziaływań na ludzi i teren przyległy. Po pierwsze wydzielone pasy ruchu umożliwią płynny przejazd autobusów, niezależnie do warunków panujących na pasach ruchu ogólnego, co spowoduje mniejsze zużycie paliwa, niższą emisję hałasu i zanieczyszczeń. Także

poprawa jakości transportu zbiorowego wpłynie korzystanie na podział zadań przewozowych i zmianę zachowań komunikacyjnych.



Rys. 2. Zasięg oddziaływań akustycznych wskaźnika LDWN w rejonie ul. Kolejowej na terenie gminy Łomianki (źródło: Serwer WMS GDDKiA, ortofotomapa GUGiK)

## 5. Prognozy ruchu

### 5.1. Informacje wstępne

Dla określenia wielkości ruchu generowanego przez obecne i planowane zagospodarowanie w analizowanym obszarze stworzono model ruchu. Model składa się z części odzwierciedlającej popyt (więźba ruchu) oraz części odzwierciedlającej podaż (sieć transportowa).

Model ruchu został stworzony przy użyciu klasycznej metody czterech kroków, zalecanej m.in. przez organizację Jaspers dla analizy efektywności ekonomicznej projektów transportowych. Metoda czterech kroków składa się z:

- kroku generacji ruchu, czyli określenia wielkości generowanego i absorbowanego przez obszary ruchu,
- kroku rozkładu przestrzennego ruchu, czyli określeniu skąd dokąd odbywają się podróże,

- kroku podziału zadań przewozowych, czyli określenia jakim środkiem transportu będą podróżować pasażerowie,
- kroku rozkładu ruchu na sieć, czyli określenia natężenia ruchu na poszczególnych odcinkach.

## 5.2. Analizy programowo-przestrzenne

### 5.2.1. Dane wejściowe

Model opierał się o obszerny zbiór danych wejściowych, wśród których istotne są:

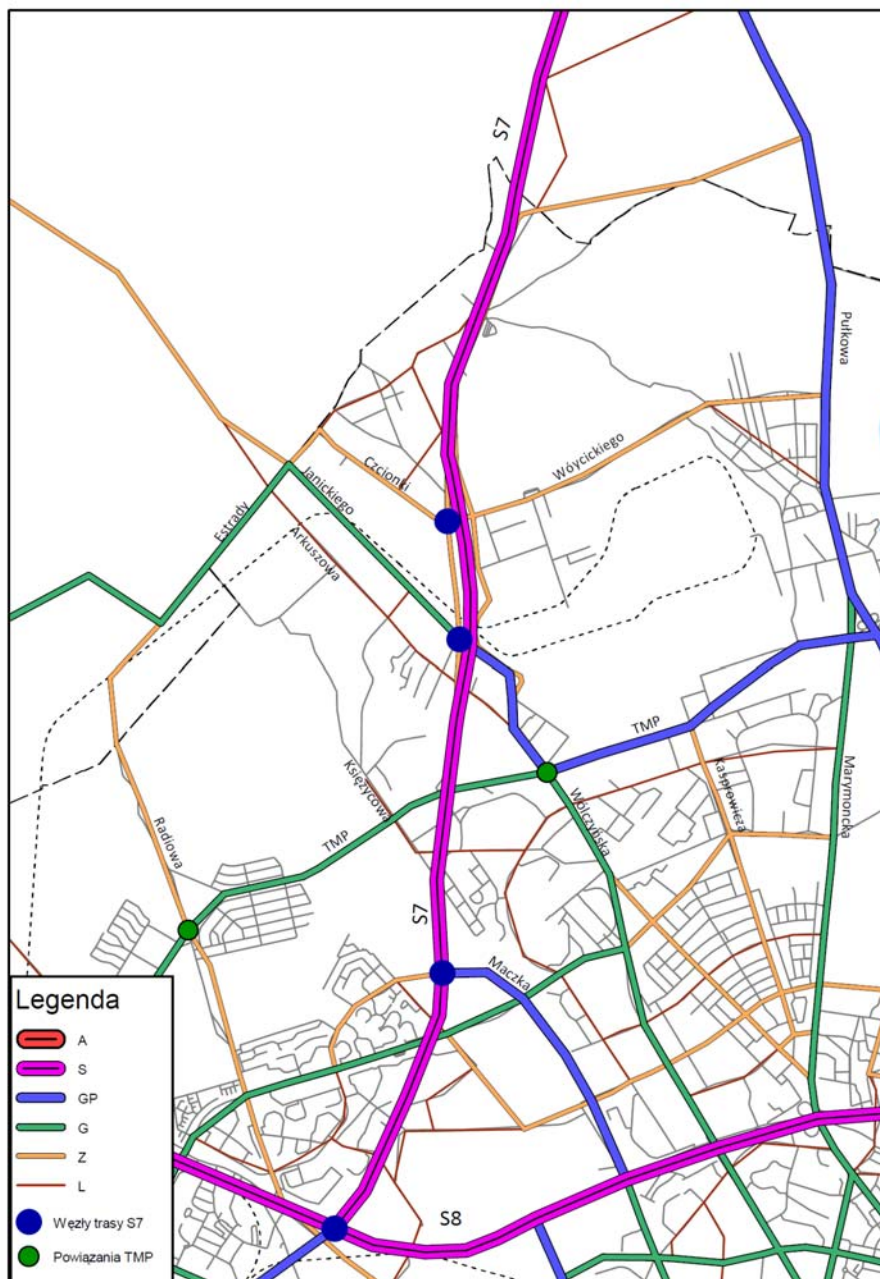
- a) Model ruchu wykonany w ramach Warszawskich Badań Ruchu 2005 wraz z aktualizacjami,
- b) Modele ruchu dla innych miast w Polsce (model krakowski – Politechnika Krakowska 2011, Model Ruchu dla Gdańska opracowywany wraz z KBR w 2009 roku),
- c) Wyniki kompleksowych badań ruchu w innych miastach w Polsce (m.in. KBR Kraków 2003, „Kompleksowe badania ruchu na terenie miasta Gdańska 2009” – PBS 2009, KBR Wrocław 2010),
- d) Studia planistyczne dotyczące analizowanego obszaru (PZP Mazowska, SUIKZP Warszawy, SUIKZP Łomianek),
- e) *Strategia zrównoważonego rozwoju Gminy Łomianki do 2020 roku*, Łomianki, marzec 2008r.,
- f) *Analiza zmian w zagospodarowaniu przestrzennym miasta i gminy Łomianki w okresie 2006-2008*, Centrum Gospodarki Przestrzennej Sp. z o. o., Łomianki, grudzień 2008,
- g) Modele ruchu wykonane w ramach opracowania pt.: *Koncepcja usprawnienia funkcjonowania komunikacji publicznej w ulicy Pułkowej w związku z zakończeniem budowy mostu im. Marii Skłodowskiej – Curie w Warszawie oraz rozbudową węzła Brukowa/Kolejowa w Łomiankach*, Gdańsk, grudzień 2012 przez Mott MacDonald Polska Sp. z o.o. Biuro Gdańsk,
- h) *Koncepcja połączenia kolejowego miasta i gminy Łomianki ze stacją metra Młociny*, TransEko, Warszawa 2005,
- i) Wyniki pomiarów ruchu indywidualnego i napełnień pojazdów transportu publicznego wykonane w Łomiankach.

### 5.2.2. Budowa modelu sieci transportowej

Do budowy modelu wykorzystano modele ruchu wykonane w ramach opracowania pt.: *Koncepcja usprawnienia funkcjonowania komunikacji publicznej w ulicy Pułkowej w związku z zakończeniem budowy mostu im. Marii Skłodowskiej – Curie w Warszawie oraz rozbudową węzła*

*Brukowa/Kolejowa w Łomiankach*, Gdańsk, grudzień 2012 przez Mott MacDonald Polska Sp. z o.o. Biuro Gdańsk. Jako model wyjściowy przyjęto fragment modelu ruchu miasta Warszawy dla roku prognozy 2012 oraz rozbudowano sieć o sieć drogowo-uliczną na terenie miasta i gminy Łomianki, tworząc model wyjściowy na rok 2014.

Wykorzystany model sieci składa się z modelu sieci transportowej zapisanej w postaci odcinków i punktów węzłowych, z przypisanymi parametrami ruchowymi oraz współrzędnymi lokalizującymi te elementy w terenie oraz macierzy ruchu.



Rys. 3. Droga ekspresowa S7 w kierunku Gdańska (źródło: *Studium komunikacyjnego rejonu Dzielnicy Bielany i Bemowo w związku z przebiegiem wylotu Trasy S-7 na Gdańsk*)



Sieć opracowanego modelu składa się z węzłów (skrzyżowań) i odcinków (ulic łączących skrzyżowania), obejmując wszystkie drogi publiczne w obszarze modelowania. Model sieci drogowej zawiera 12,5 tys. odcinków podzielonych na klasy funkcjonalne, różniące się parametrami istotnymi dla modelowania (prędkość w ruchu swobodnym i przepustowość). W modelu przyjęto impedancję ścieżki przy uwzględnieniu oporu odcinków i przede wszystkim skrzyżowań, a także funkcję oporu sieci BPR3, która odzwierciedla zatłoczenie występujące w okolicach osiągnięcia przepustowości.

W każdym z wariantów modeli prognostycznych uwzględniono budowę północnego wylotu z Warszawy drogi ekspresowej S-7 w kierunku Gdańska.

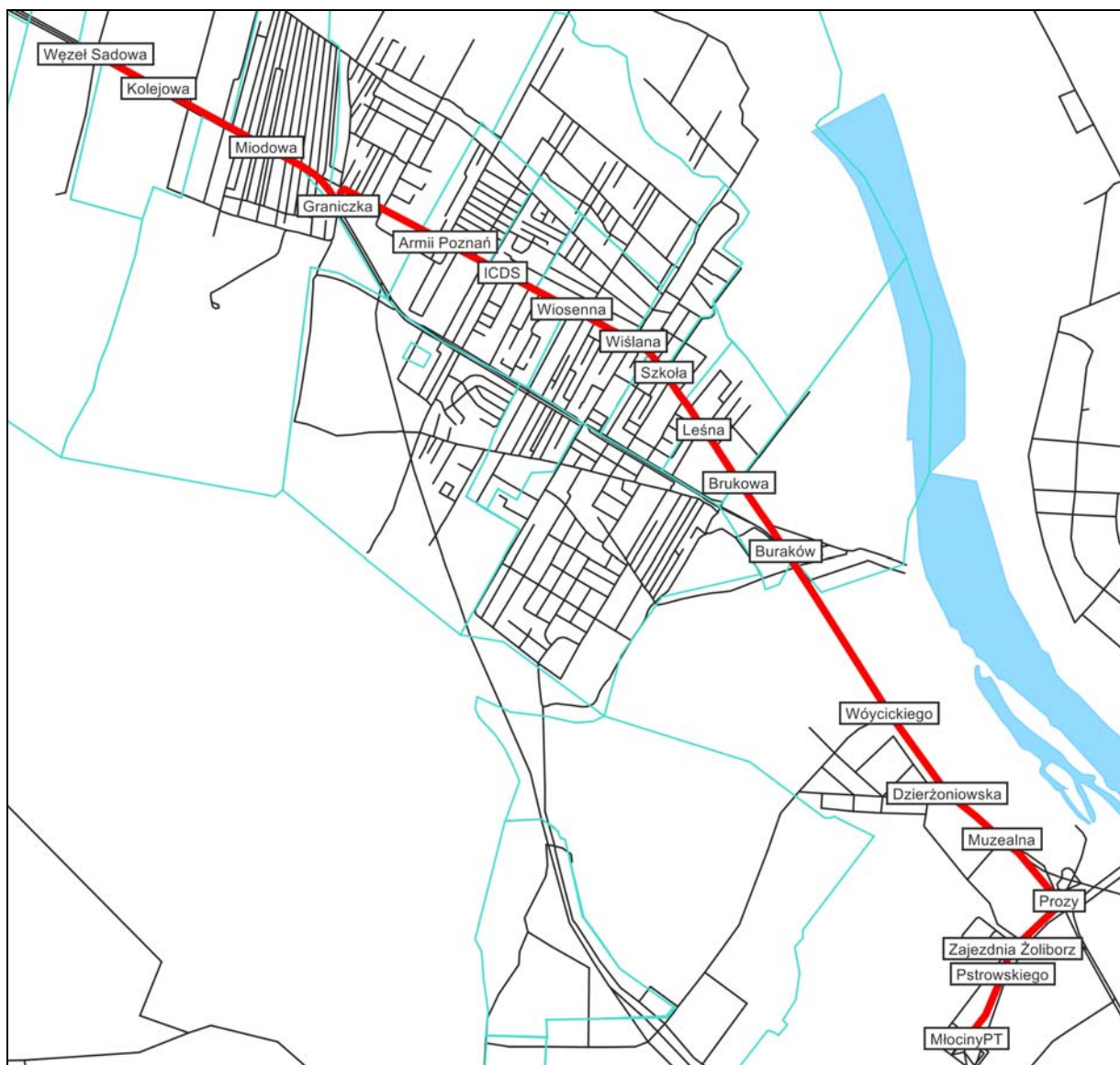


Rys. 4. Schemat analizowanej sieci drogowej w Gminie Łomianki w roku 2030 (źródło: opracowanie własne)

Sieć transportową modelowano w stanie istniejącym w 2014 roku oraz w czterech wariantach w perspektywie 2030 roku:

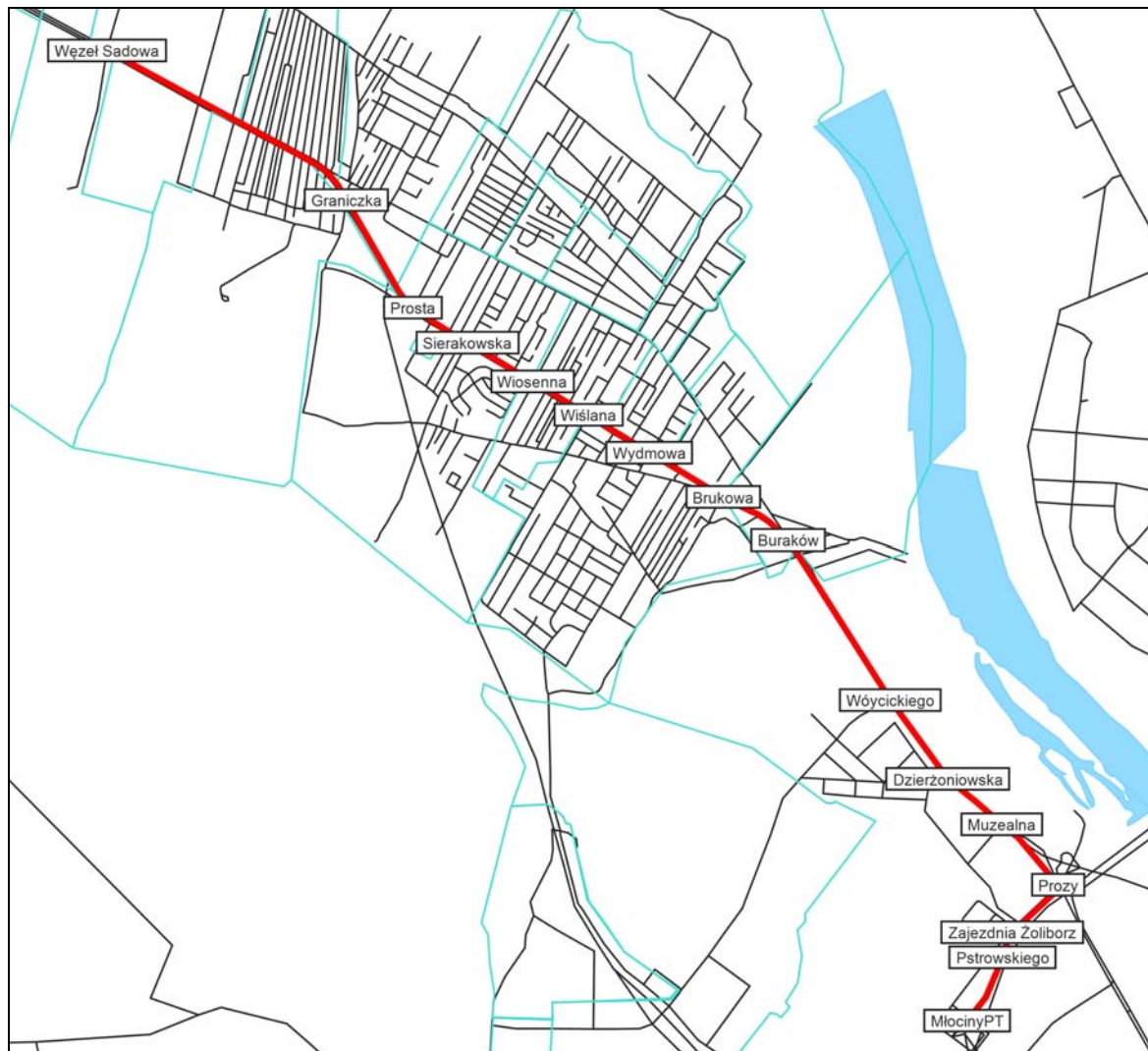
- wariant 0 „nic nie robić”,

- wariantie WA zakładającym budowę dodatkowego pasa ruchu dla autobusów w ciągu ul. Pułkowej na odcinku Trasa Mostu im. Marii Skłodowskiej-Curie – węzeł „Brukowa”,
- wariantie WT1a zakładającym budowę trasy tramwajowej ze stacji Metro Młociny do rejonu planowanego węzła drogowego „Sadowa” w ciągu ulic: Trasa Mostu im. Marii Skłodowskiej-Curie – Pułkowa – Warszawska – Kolejowa,
- wariantie WT2a zakładającym budowę trasy tramwajowej ze stacji Metro Młociny do rejonu planowanego węzła drogowego „Sadowa” w ciągu ulic: Trasa Mostu im. Marii Skłodowskiej-Curie – Pułkowa – Kolejowa.



Rys. 5. Przebieg trasy tramwajowej w wariantie WT1a wraz z lokalizacją przystanków

(źródło: opracowanie własne)



Rys. 6. Przebieg trasy tramwajowej w wariantcie WT2a wraz z lokalizacją przystanków  
(źródło: opracowanie własne)

Ponadto przeanalizowano dodatkowo podwarianty T1b oraz T2b zakładające remarszrutyzację istniejących linii autobusowych. Schematy analizowanych remarszrutyzacji istniejących linii autobusowych przedstawiono na rysunkach poniżej.

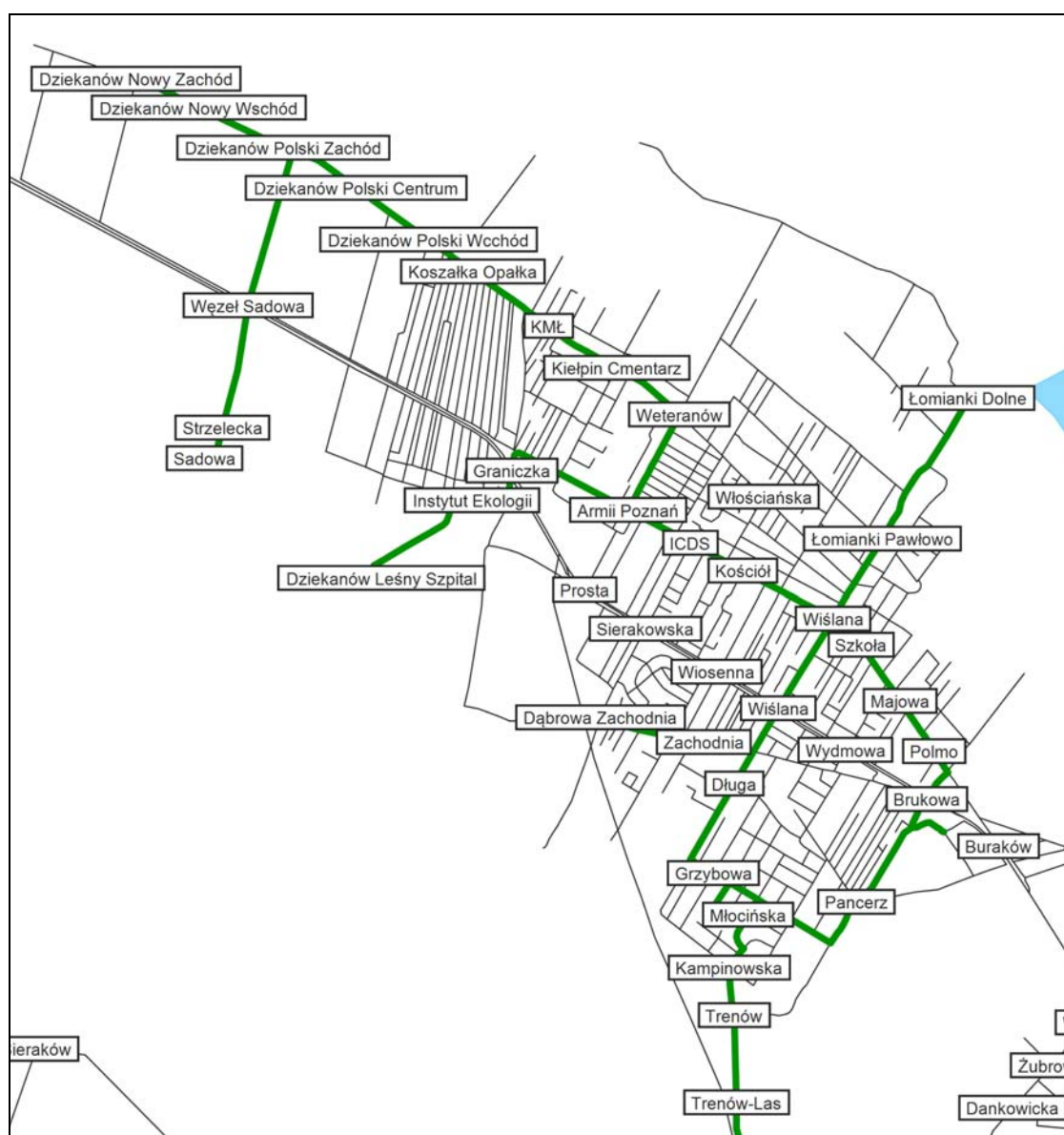


Rys. 7. Schemat analizowanej remarszrutyzacji linii autobusowych oraz lokalizacja przystanków w wariantie WT1b na terenie miasta i gminy Łomianki (źródło: opracowanie własne)

W wariantie T1b wprowadzono następujące zmiany w sieci istniejącej komunikacji autobusowej:

- Linie Ł1 oraz Ł2 zastąpiono jedną linią Ł, kursującą od przystanku Dziekanów Leśny Szpital przez przystanki Graniczka, Wiślana oraz Brukowa z możliwością przesiadki na tramwaj, do nowego przystanku Dąbrowa, w godzinie szczytu porannego założono częstotliwość co 10 minut;
- Trasę linii BIS (od Czosnkowa oraz od przystanku Sadowa – Dom Pomocy) poprowadzono ulicą Rolniczą do ulicy Wiślanej i skrócono do przystanku Dąbrowa Zachodnia, z możliwością przesiadki na przystanku Wiślana, przyjęto, że w godzinie szczytu porannego częstotliwość kursowania autobusu wynosi 10 minut;

- Obie linie ŁD i ŁZ zlikwidowano;
- Linię 701 – od stacji metra Młociny do ul. Zachodniej przez ul. Trenów, Kampinoską, Młocińską, Grzybową i Długą, poprowadzono ulicą Wiślaną do Łomianek Dolnych, z możliwością przesiadki na tramwaj na przystanku Wiślana, założono częstotliwość kursowania autobusu 20 minut;
- Linia uzupełniająca L7 – od Ożarów Mazowiecki Starostwo do Dziekanów Leśny przez ul. Trenów, Partyzantów, Akacyjną, Wiślaną, poprowadzono ulicą Rolniczą oraz Ogrodową. Założono niezmiennie kursowanie autobusu w szczycie porannym: 2 razy w kierunku Starostwa oraz jeden raz w kierunku Dziekanowa.



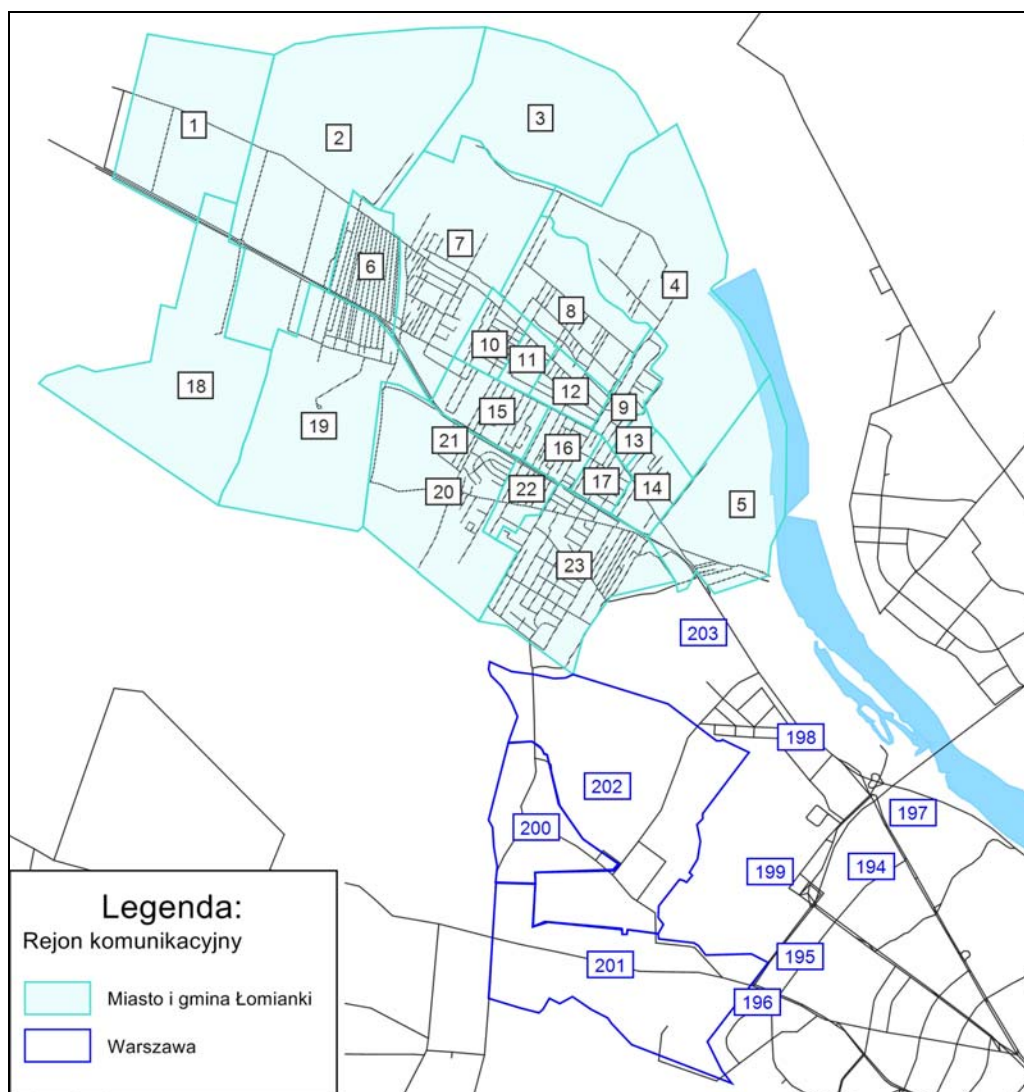
Rys. 8. Schemat analizowanej remarszrutyzacji linii autobusowych oraz lokalizacja przystanków w wariantcie WT2b na terenie miasta i gminy Łomianki (źródło: opracowanie własne)

W wariantcie T2b wprowadzono następujące zmiany w sieci istniejącej komunikacji autobusowej:

- Trasę linii Ł oraz 701 poprowadzono podobnie jak w przypadku wariantu T1b. W przypadku linii Ł dodatkowo wprowadzono przystanek przesiadkowy Armii Poznań, częstotliwość kursowania autobusów obu linii przyjęto jak w wariantcie T1b;
- Trasę linii BIS (od Czosnkowa oraz od przystanku Sadowa – Dom Pomocy) poprowadzono ulicą Warszawską, przez ulicę Brukową, Akacjową i Wiślaną do przystanku Dąbrowa Zachodnia, z możliwością przesiadki na przystanku Brukowa, przyjęto, że w godzinie szczytu porannego częstotliwość kursowania autobusu wyniesie 10 minut;
- Obie linie ŁD i ŁZ zlikwidowano;
- Linia uzupełniająca L7 – od Ożarów Mazowiecki Starostwo do Dziekanów Leśny przez ul. Trenów, Partyzantów, Akacjową, Wiślaną oraz Warszawską, z możliwością przesiadki na tramwaj na przystankach: Graniczka oraz Wiślana. Założono niezmiennie kursowanie autobusu w szczycie porannym: 2 razy w kierunku Starostwa oraz jeden raz w kierunku Dziekanowa.

### **5.2.3. Budowa modelu popytu**

W obrębie modelu wydzielono 23 rejony komunikacyjne na terenie gminy Łomianki, dodatkowo uwzględniono 10 rejonów znajdujących się na terenie warszawskiej dzielnicy Bielany oraz 10 rejonów zewnętrznych.



Rys. 9. Rejony komunikacyjne analizowanego obszaru (źródło: opracowanie własne)

Zmiennymi objaśniającymi dla stanu istniejącego były liczby mieszkańców i pracowników poszczególnych rejonów komunikacyjnych łomianek. W tabeli poniżej przedstawiono dane dotyczące zagospodarowania łomianek uzyskane z Urzędu Miejskiego w Łomiankach.

Tab. 2. Charakterystyka zagospodarowania rejonów komunikacyjnych miasta i gminy Łomianki  
(źródło: Urząd Miejski w Łomiankach, opracowanie własne)

Nr rejonu	Nazwa Rejonu	Wieś/Miasto	Liczba Mieszkańców	Liczba uczniów	Liczba zatrudnionych nauczycieli
			na dzień 30.04.2013	na dzień 30.05.2013	
1	Dziekanów Nowy	wieś	352		
2	Dziekanów Polski	wieś	670	117	13
3	Kępa Kiełpińska	wieś	84		
4	Łomianki Dolne	wieś	269		

Nr rejonu	Nazwa Rejonu	Wieś/Miasto	Liczba Mieszkańców		Liczba uczniów		Liczba zatrudnionych nauczycieli	
			na dzień 30.04.2013	na dzień 30.05.2013	na dzień 30.04.2013	na dzień 30.05.2013	na dzień 30.04.2013	na dzień 30.05.2013
5	Buraków	miasto	1410					
6	Dziekanów Bajkowy	wieś	938					
7	Kiełpin	wieś	1632					
8	Łomianki Chopina	wieś	908					
9	Łomianki Pawłowo	miasto	973					
10	Łomianki Powstańców	miasto	1227					
11	Łomianki Trylogia	miasto	812					
12	Łomianki Stare	miasto	1562					
13	Łomianki Baczyńskiego	miasto	1014					
14	Łomianki Prochownia	miasto	528					
15	Łomianki Górne	miasto	1780		526			110
16	Łomianki Centralna	miasto	1307		957			88
17	Łomianki Majowe	miasto	1053					
18	Sadowa	wieś	828		64			13
19	Dziekanów Leśny	wieś	1534		690			65
20	Dąbrowa Zachodnia	miasto	1297					
21	Osiedle Równoległa	miasto	240					
22	Dąbrowa Rajska	miasto	605					
23	Dąbrowa Leśna	miasto	2469					
<b>Suma</b>			<b>23492</b>		<b>2354</b>			<b>289</b>

Ponadto do budowy modelu wykorzystano dane statystyczne GUS o:

- ludności,
- ludności w wieku produkcyjnym,
- miejscach pracy,
- dojeżdżających do pracy,
- przyjeżdżających do pracy,
- aktywności zawodowej.

Zgodnie z przyjętą praktyką do określenia wielkości ruchu wszystkie podróże podzielono na motywacje (przyczyny ich wykonywania). Każda grupa charakteryzuje się ruchliwością, a więc uśrednioną liczbą podróży w przeliczeniu na statystycznego mieszkańca. Wielkości ruchu określono na podstawie modelu WBR2005 oraz opracowania pt.: *Analiza ruchu w gminie Łomianki w stanie istniejącym wraz z opracowaniem modelu ruchu stanu istniejącego dla gminy Łomianki*, BPRW S.A.,



Warszawa 2008r. Przyjęto określone w wyżej wymienionym opracowaniu wzory na ruchliwość i udział godziny szczytu w poszczególnych motywacjach podróży.

Tab. 3. Ruchliwość w zależności od motywacji

Motywacja	Ruchliwość w podróżach			
	wewnętrznych	w kierunku Gdańska, Nowego Dworu	w kierunku Warszawy	suma
Dom – Praca	0,158	0,017	0,23	0,405
Dom – Nauka	0,09	0	0,09	0,18
Dom – Inne	0,456	0	0,076	0,532
NZD	0,101	0	0	0,101

Tab. 4. Wzory generacji i absorpcji podróży wewnętrznych

Motywacja podróży	Ruch generowany - P	Ruch przyciągany - A
Dom – Praca	$0,158 \times M_i$	$\Sigma P \times Z_j / \Sigma Z$
Dom - Nauka	$0,09 \times M_i$	$\Sigma P \times N_j / \Sigma N$
Dom – Inne	$0,456 \times M_i$	$0,1 \times \Sigma P \times M_j / \Sigma M + 0,9 \times \Sigma P \times Z_j / \Sigma Z$
Praca – Dom	$0,926 \times \Sigma P \times Z_j / \Sigma Z$	$0,146 \times M_i$
Nauka - Dom	$0,963 \times \Sigma P \times N_j / \Sigma N$	$0,087 \times M_i$
Inne - Dom	$0,107 \times \Sigma P \times M_j / \Sigma M + 0,96 \times \Sigma P \times Z_j / \Sigma Z$	$0,487 \times M_i$
NZD	$0,101 \times M_i$	$0,2 \times \Sigma P \times M_j / \Sigma M + 0,8 \times \Sigma P \times Z_j / \Sigma Z$

$M_i$  – mieszkańcy w rejonie

$Z_j$  – liczba zatrudnionych w rejonie j

$N_j$  – liczba miejsc w szkołach w rejonie j

$\Sigma P$  – sumaryczna liczba podróży do pracy

$\Sigma Z$  – sumaryczna liczba miejsc pracy

$\Sigma N$  – sumaryczna liczba miejsc w szkołach

$\Sigma Z$  – sumaryczna liczba miejsc pracy

Tab. 5. Współczynniki podziału zadań przewozowych w podróży wewnętrznych mieszkańców Łomianek dla poszczególnych motywacji podróży

Motywacja podróży	Udział podróży w dobie			
	pieszych	so	kz	rowerem
Dom – Praca	0,5	0,3	0,1	0,1
Dom – Nauka	0,67	0,11	0,11	0,11
Dom – Inne	0,25	0,6	0,7	0,8
NZD	0,25	0,6	0,7	0,8

Tab. 6. Współczynniki podziału zadań przewozowych w podróży źródłowych/docelowych dla poszczególnych motywacji podróży

Motywacja podróży	Udział podróży	
	so	kz
Dom – Praca	0,78	0,22
Dom – Nauka	0,55	0,45
Dom – Inne	0,9	0,1
NZD	0,9	0,1

Tab. 7. Napełnienie samochodu osobowego w motywacjach

Motywacja podróży	Napełnienie samochodu osobowego		
	wewnętrzna	w kierunku Nowego Dworu	w kierunku Warszawy
Dom – Praca	1,2	1,2	1,2
Dom – Nauka	1,3	1,3	1,3
Dom – Inne	1,7	1,7	1,7
NZD	1,4	1,4	1,4

Tab. 8. Współczynniki udziału godziny szczytu porannego dla poszczególnych motywacji podróży

Motywacja podróży	Udział godziny szczytu porannego w ruchu dobowym
Dom – Praca	0,320
Dom – Nauka	0,640
Dom – Inne	0,046
Praca – Dom	0,002
Nauka – Dom	0,000
Inne – Dom	0,008
NZD	0,028

Dzięki powyższym wskaźnikom możliwe było określenie wielkości ruchu generowanego i absorbowanego w obrębie miasta i gminy Łomianki. Efekt obliczeń przedstawiają załączone kartogramy ruchu.

#### 5.2.4. Rozkład przestrzenny ruchu

Cele i źródła podróży określono na podstawie danych GUS o dojazdach do i z pracy.

Tab. 9. Cele i źródła podróży – kierunek „z łomianek”

Z	Do	Podróży
<b>Z Łomianek</b>		
Łomianki - miasto	Kraków	12
Łomianki - miasto	Nowy Dwór Mazowiecki	13
Łomianki - miasto	Czosnów	30
Łomianki - miasto	Izabelin	27
Łomianki - miasto	Łomianki - obszar wiejski	110
Łomianki - miasto	Ożarów Mazowiecki - miasto	12
Łomianki - miasto	Ożarów Mazowiecki - obszar wiejski	14
Łomianki - miasto	Stare Babice	14
Łomianki - miasto	m.st. Warszawa	1484
Łomianki - obszar wiejski	Czosnów	14
Łomianki - obszar wiejski	Łomianki - miasto	104
Łomianki - obszar wiejski	m.st. Warszawa	662
<b>Suma</b>		<b>2496</b>

Tab. 10. Cele i źródła podróży – kierunek „do łomianek”

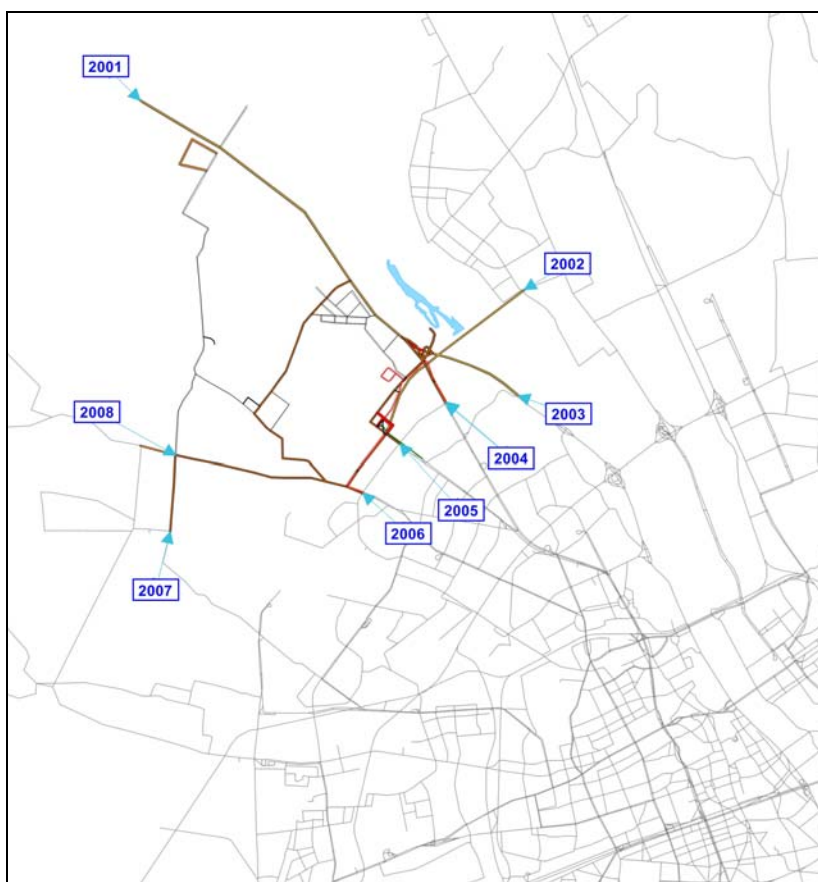
Z	Do	Podróży
<b>Do Łomianek</b>		
Wrocław	Łomianki - miasto	14
Łuków	Łomianki - miasto	28
Łuków	Łomianki - miasto	14
Lublin	Łomianki - miasto	14
Łódź	Łomianki - miasto	13
Kraków	Łomianki - miasto	15
Kraków	Łomianki - obszar wiejski	11
Ciechanów	Łomianki - miasto	23
Gostynin	Łomianki - miasto	29
Gostynin	Łomianki - miasto	16
Głowaczów	Łomianki - miasto	11
Kozienice - miasto	Łomianki - miasto	15

Z	Do	Podróży
<b>Do Łomianek</b>		
Legionowo	Łomianki - miasto	22
Legionowo	Łomianki - obszar wiejski	15
Jabłonna	Łomianki - miasto	13
Jabłonna	Łomianki - obszar wiejski	13
Mińsk Mazowiecki	Łomianki - miasto	10
Mława	Łomianki - miasto	53
Lipowiec Kościelny	Łomianki - miasto	11
Nowy Dwór Mazowiecki	Łomianki - miasto	117
Nowy Dwór Mazowiecki	Łomianki - obszar wiejski	80
Czosnów	Łomianki - miasto	132
Czosnów	Łomianki - obszar wiejski	99
Leoncin	Łomianki - miasto	53
Leoncin	Łomianki - obszar wiejski	25
Nasielsk - miasto	Łomianki - miasto	14
Nasielsk - obszar wiejski	Łomianki - miasto	13
Pomiechówek	Łomianki - miasto	25
Pomiechówek	Łomianki - obszar wiejski	11
Zakroczym - miasto	Łomianki - miasto	21
Zakroczym - miasto	Łomianki - obszar wiejski	20
Kadzidło	Łomianki - miasto	13
Płońsk	Łomianki - miasto	53
Płońsk	Łomianki - obszar wiejski	12
Czerwińsk nad Wisłą	Łomianki - obszar wiejski	10
Naruszewo	Łomianki - miasto	17
Sochocin	Łomianki - miasto	11
Załuski	Łomianki - miasto	15
Załuski	Łomianki - obszar wiejski	15
Pruszków	Łomianki - miasto	12
Pułtusk - miasto	Łomianki - miasto	12
Błonie - miasto	Łomianki - miasto	18
Izabelin	Łomianki - miasto	22
Leszno	Łomianki - miasto	17
Łomianki - miasto	Łomianki - obszar wiejski	110
Łomianki - obszar wiejski	Łomianki - miasto	104
Ożarów Mazowiecki - miasto	Łomianki - miasto	12
Stare Babice	Łomianki - miasto	28
Marki	Łomianki - miasto	26
Ząbki	Łomianki - miasto	17
Radzymin - obszar wiejski	Łomianki - miasto	10
Wołomin - miasto	Łomianki - miasto	10
Płock	Łomianki - miasto	13
Radom	Łomianki - miasto	13
m.st. Warszawa	Łomianki - miasto	715

Z	Do	Podróży
<b>Do Łomianek</b>		
m.st. Warszawa	Łomianki - obszar wiejski	276
Białystok	Łomianki - miasto	19
Kwidzyn	Łomianki - miasto	12
Gardeja	Łomianki - miasto	12
Jaworzno	Łomianki - miasto	13
Katowice	Łomianki - obszar wiejski	20
Łowo-Osada	Łomianki - miasto	11
Poznań	Łomianki - miasto	14
<b>Suma</b>		<b>2612</b>

### 5.2.5. Ruch zewnętrzny

Ruch zewnętrzny oszacowano na podstawie modeli ruchu wykonanych w ramach opracowania pt. *Koncepcja usprawnienia funkcjonowania komunikacji publicznej w ulicy Pułkowej w związku z zakończeniem budowy mostu im. Marii Skłodowskiej – Curie w Warszawie oraz rozbudową węzła Brukowa/Kolejowa w Łomiankach*<sup>2</sup> oraz Krajowego Modelu Ruchu, co było podstawą do dalszej kalibracji. Część modelu ruchu użytą w modelowaniu pokazano poniżej.



Rys. 10. Fragment modelu ruchu z opracowania pt. *Koncepcja...* (źródło: opracowanie własne)

<sup>2</sup> Mott MacDonald Polska Sp. Z o. o. Biuro Gdańsk, Gdańska, grudzień 2012

Założono, że do 2030 roku nie powstanie Legionowska Trasa Mosta. Decyzja ta została przedstawiona Zamawiającemu i umotywowana następującymi uwarunkowaniami:

- brak podjętych prac planistyczno-studialnych poza wytyczeniem rezerwy w obowiązujących s.u.k.z.p. oraz m.p.z.p. na terenie gminy Łomianki i Jabłonna;
- brak zarezerwowanych środków finansowych na prace przygotowawcze (analizy studialne i dokumentacja projektowa);
- przebieg trasy planowany jest przez tereny o dużej wartości przyrodniczej tj. obszar Natura 2000 i rezerwat przyrody.

### 5.2.6. Podział zadań przewozowych

Kolejnym krokiem była odpowiedź na pytanie jakimi środkami transportu odbywają się podróże. Dane wejściowe stanowiły wyniki pomiarów ruchu w przekrojach na trasie dojazdów do Warszawy.

Tab. 11. Podział zadań przewozowych

<b>Liczba osób dojeżdżających do Warszawy w godzinie szczytu porannego</b>	
<b>transportem publicznym</b>	<b>komunikacją indywidualną</b>
569	3629
14%	86%

Dodatkową informacją były czasy dojazdu ze skrzyżowania Kolejowa/Brukowa do reprezentatywnego punktu w centrum Warszawy (ulica Świętokrzyska). Uzyskano następujące wyniki:

- czas dojazdu transportem publicznym – 57 minut (wykorzystano rozkład jazdy, obniżenie prędkości a tym samym wydłużenie czasu przejazdu na odcinku od skrzyżowania Kolejowa/Brukowa do skrzyżowania Wóycickiego/Pułkowa do 11 km/h, a także uwzględniono czas przesiadki oraz czas dojścia do przystanku),
- czas dojazdu samochodem osobowym, według stanu sieci ze szczytu porannego w dniu pomiarów – 36 minut.

Skonstruowano model logitowy, przy pomocy którego szacowano udział transportu publicznego w wariantach prognostycznych uwzględniających budowę połączeń transportu publicznego:

$$U_{kz} = 1 / (1 + e^{(aT_{ki} - bT_{kz}) / c})$$

gdzie: a = 1; b = 1,44; c = 25 przyjęto jako parametry modelu.

### 5.2.7. Zagospodarowanie analizowanego obszaru

Na podstawie prognozy urbanistycznej zamodelowano zagospodarowanie przestrzenne gminy Łomianki zakładające 15% wzrost liczby mieszkańców (3524 mieszkańców) oraz 10% wzrost liczby miejsc pracy (802 miejsca pracy).

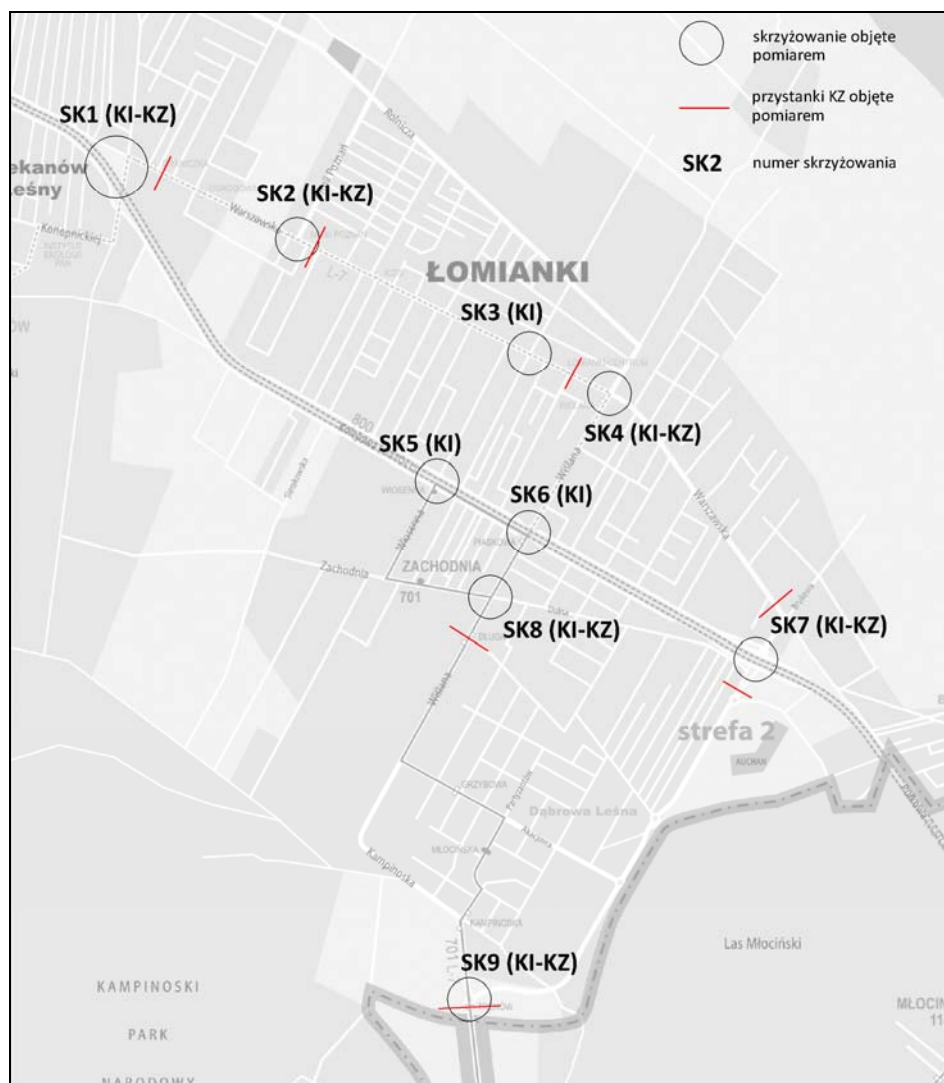
Ogółem przyjęto, że nowe zagospodarowanie terenów gminy Łomianki wygeneruje w godzinie szczytu porannego 678 podróży wyjeżdżających i 10 podróży wjeżdżających. Udział transportu publicznego w tych podróżach zależny jest od przyjętego wariantu.

### 5.2.8. Rozkład ruchu na sieć

Rozkład ruchu na sieć wykonany został w dedykowanym do tego celu programie „PTV Visum”. Kalibrację modelu wykonano na podstawie wyników pomiarów ruchu przeprowadzonych w następujących punktach Łomianek:

- SK1 – skrzyżowanie ul. Kolejowej, ul. Marii Konopnickiej oraz ul. Graniczka wraz z połączeniem ul. Warszawskiej z ul. Graniczka,
- SK2 – skrzyżowanie ul. Warszawskiej z ul. Armii Poznań,
- SK3 – skrzyżowanie ul. Warszawskiej, Wiejskiej i Szpitalnej – także pomiary napełnień pojazdów transportu publicznego,
- SK 4 – skrzyżowanie ul. Warszawskiej i ul. Wiślanej,
- SK5 – skrzyżowanie ul. Kolejowej z ul. Wiosenną,
- SK6 – skrzyżowanie ul. Kolejowej i ul. Wiślanej,
- SK7 – skrzyżowanie ul. Kolejowej z ul. Brukową,
- SK8 – skrzyżowanie ul. Wiślanej, Zachodniej i ul. Dolnej,
- SK9 – skrzyżowanie o ruchu okrężnym ul. Trenów z ul. Brukową.

W pobliżu skrzyżowań SK1, SK2, SK7, SK8, SK9 oraz na odcinku pomiędzy skrzyżowaniami SK3 oraz SK4 wykonano także pomiary napełnień transportu publicznego.



Rys. 11. Lokalizacja punktów pomiarowych na terenie Łomianek

Szczegóły przeprowadzania pomiarów ruchu opisane zostały w odrębnym raporcie stanowiącym załącznik nr 1 do niniejszej analizy.

Dzięki pozyskanym danym otrzymano skalibrowany model ruchu dla stanu istniejącego dla szczytu porannego i popołudniowego.

## 6. Efekty funkcjonalno-ruchowe

Modele ruchu omówiono kolejno i tworzą one spójny ciąg scenariuszy, pokazujący jaki jest ruch w obszarze i jak należy kształtować sieć transportową. W celach porównawczych w poniższych tabelach zestawiono uzyskane natężenia potoków ruchu w kierunku Warszawy. Rys. 12 przedstawia lokalizację przekrojów dla których podano wyniki w poniższych tabelach.





Rys. 12. Lokalizacja przekrojów ulic dla których podano wyniki natężeń ruchu (źródło: opracowanie własne)

Tab. 12. Natężenia ruchu na wybranych odcinkach analizowanych wariantów w godzinie szczytu porannego – transport indywidualny [poj./godz.] (źródło: opracowanie własne)

odcinek	2014	2030					
	stan istniejący	wariant W0	wariant WA	wariant WT1a	wariant WT2a	wariant WT1b	wariant WT2b
1. ul. Kolejowa	1866	1492	1503	1556	1641	1548	1621
2. ul. Warszawska	680	760	743	678	611	673	716
3. ul. Trenów	820	692	668	548	523	522	492
4. ul. Pułkowa	2320	2163	2153	2062	2050	2041	2040

Tab. 13. Natężenia ruchu na wybranych odcinkach analizowanych wariantów w godzinie szczytu porannego – transport zbiorowy [pas./godz.] (źródło: opracowanie własne)

odcinek	2014	2030					
	stan istniejący	wariant W0	wariant WA	wariant WT1a	wariant WT2a	wariant WT1b	wariant WT2b
1. ul. Kolejowa	50	55	56	92	357	0	738
2. ul. Warszawska	540	623	647	904	662	332	250
3. ul. Trenów	115	117	31	56	58	63	64
4. ul. Pułkowa	515	572	725	1198	1229	1258	1290

W tabeli 14 przedstawiono udział procentowy liczby pasażerów komunikacji zbiorowej w całkowitej liczbie osób podróżujących w kierunku Warszawy w godzinie szczytu porannego. Do obliczenia udziału procentowego liczby pasażerów transportu zbiorowego zastosowano współczynnik napętnienia samochodu osobowego 1,2.

Tab. 14. Udział procentowy liczby pasażerów transportu zbiorowego w całkowitej liczbie pasażerów na wybranych odcinkach analizowanych wariantów w godzinie szczytu porannego (źródło: opracowanie własne)

odcinek	2014	2030					
	stan istniejący	wariant W0	wariant WA	wariant WT1a	wariant WT2a	wariant WT1b	wariant WT2b
1. ul. Kolejowa	2.2%	3.0%	3.0%	4.7%	15.3%	0.0%	27.5%
2. ul. Warszawska	39.8%	40.6%	42.1%	52.6%	47.4%	29.1%	22.5%
3. ul. Trenów	10.5%	12.3%	3.7%	7.8%	8.5%	9.1%	9.8%
4. ul. Pułkowa	15.6%	18.1%	21.9%	32.6%	33.3%	33.9%	34.5%
<b>Trenów + Pułkowa</b>	<b>14.3%</b>	<b>16.7%</b>	<b>18.3%</b>	<b>28.6%</b>	<b>29.4%</b>	<b>30.0%</b>	<b>30.8%</b>

#### 6.1.1. Stan istniejący

- potok ruchu do Warszawy w godzinie szczytu porannego (ul. Pułkowa i ul. Trenów) – 3140 P/h oraz 630 os.,
- średni czas podróży samochodem – 36 min,
- średni czas podróży transportem publicznym (autobus + metro) – 57 min,
- udział komunikacji indywidualnej – 86%,
- udział transportu publicznego – 14%.

#### 6.1.2. Wariant W0 „nic nie robić”

- wzrost liczby mieszkańców miasta i gminy Łomianki o 15%,
- potok ruchu pasażerów komunikacji zbiorowej do Warszawy w godzinie szczytu – wzrost z 630 pas./godz. do 689 pas./godz.,
- ul. Kolejowa – spadek z 1866 P/h do 1492 P/h,
- ul. Warszawska – wzrost z 680 P/h do 760 P/h,
- ul. Trenów – wzrost z 820 P/h do 692 P/h,

- ul. Pułkowa – spadek z 2320 P/h do 2163 P/h,
- skrócenie średniego czasu podróży samochodem,
- skrócenie średniego czasu podróży transportem publicznym (autobus + metro),
- podział zadań przewozowych zmienia się nieznacznie – wzrost udziału komunikacji zbiorowej z 14,3% do 16,7%.

### **6.1.3. Wariant WA „bus pas”**

- wzrost liczby mieszkańców o 15%,
- potok ruchu pasażerów komunikacji zbiorowej do Warszawy w godzinie szczytu – wzrost z 630 pas./godz. do 756 pas./godz.,
- ul. Kolejowa – spadek z 1866 P/h do 1503 P/h,
- ul. Warszawska – wzrost z 680 P/h do 743 P/h,
- ul. Trenów – spadek z 820 P/h do 668 P/h,
- ul. Pułkowa – spadek z 2320 P/h do 2153 P/h,
- skrócenie średniego czasu podróży samochodem,
- skrócenie średniego czasu podróży transportem publicznym (autobus + metro),
- udział komunikacji indywidualnej na kierunku Warszawa – spadek z 85,7% do 81,7%,
- udział transportu publicznego – wzrost z 14,3% do 18,3%,
- poprawa bezpieczeństwa i warunków ruchu na ulicach Pułkowej,
- nieznaczne 1,4-krotne zwiększenie liczby pasażerów komunikacji zbiorowej na ul. Pułkowej.

### **6.1.4. Wariant WT1a „tramwaj ulicą Warszawską” bez remarszrutyzacji istniejących linii autobusowych**

- wzrost liczby mieszkańców o 15%,
- potok ruchu pasażerów komunikacji zbiorowej do Warszawy w godzinie szczytu – wzrost z 630 pas./godz. do 1254 pas./godz.,
- ul. Kolejowa – spadek natężenia ruchu z 1866 P/h do 1556 P/h,
- ul. Warszawska – spadek natężenia ruchu z 680 P/h do 678 P/h,

- ul. Trenów – spadek natężenia ruchu o 272 P/h,
- ul. Pułkowa – spadek natężenia ruchu z 2320 P/h do 2062 P/h,
- skrócenie średniego czas podróży transportem publicznym (tramwaj + metro) – spadek czasu przejazdu tramwajem z 18 min. do 12 min. od skrzyżowania Kolejowa/Brukowa do stacji metra Młociny,
- udział komunikacji indywidualnej – spadek z 85,7% do 71,4%,
- udział transportu publicznego – wzrost z 14,3% do 28,6%,
- poprawa bezpieczeństwa i warunków ruchu na ulicy Warszawskiej,
- znaczne, ponad 2,3-krotne zwiększenie liczby pasażerów komunikacji zbiorowej na ul. Pułkowej.

#### **6.1.5. Wariant WT2a „tramwaj ulicą Kolejową” bez remarszrutyzacji istniejących linii autobusowych**

- wzrost liczby mieszkańców o 15%,
- potok ruchu pasażerów komunikacji zbiorowej do Warszawy w godzinie szczytu – wzrost z 630 pas./godz. do 1287 pas./godz.,
- ul. Kolejowa – spadek natężenia ruchu z 1866 P/h do 1641 P/h,
- ul. Warszawska – wzrost natężenia ruchu z 680 P/h do 611 P/h,
- ul. Trenów – spadek natężenia ruchu z 820 P/h do 523 P/h,
- ul. Pułkowa – spadek natężenia ruchu z 2320 P/h do 2050 P/h,
- skrócenie średniego czas podróży transportem publicznym (tramwaj + metro) – spadek czasu przejazdu tramwajem z 18 min. do 12 min. od skrzyżowania Kolejowa/Brukowa do stacji metra Młociny,
- udział komunikacji indywidualnej – spadek z 85,7% do 70,6%,
- udział transportu publicznego – wzrost z 14,3% do 29,4%,
- znaczne, ponad 2,4-krotne zwiększenie liczby pasażerów komunikacji zbiorowej na ul. Pułkowej.

**6.1.6. Wariant WT1b „tramwaj ulicą Kolejową” z remarszrutyzacją istniejących linii autobusowych**

- wzrost liczby mieszkańców o 15%,
- potok ruchu pasażerów komunikacji zbiorowej do Warszawy w godzinie szczytu – wzrost z 630 pas./godz. do 1321 pas./godz.,
- ul. Kolejowa – spadek natężenia ruchu z 1866 P/h do 1548 P/h,
- ul. Warszawska – spadek natężenia ruchu z 680 P/h do 673 P/h,
- ul. Trenów – spadek natężenia ruchu z 820 P/h do 522 P/h,
- ul. Pułkowa – spadek natężenia ruchu z 2320 P/h do 2041 P/h,
- skrócenie średniego czasu podróży transportem publicznym (tramwaj + metro) – spadek czasu przejazdu tramwajem z 18 min. do 12 min. od skrzyżowania Kolejowa/Brukowa do stacji metra Młociny,
- udział komunikacji indywidualnej – spadek z 85,7% do 70,0%,
- udział transportu publicznego – wzrost z 14,3% do 30,0%,
- znaczne, ponad 2,4-krotne zwiększenie liczby pasażerów komunikacji zbiorowej na ul. Pułkowej.

**6.1.7. Wariant WT2b „tramwaj ulicą Kolejową” z remarszrutyzacją istniejących linii autobusowych**

- wzrost liczby mieszkańców o 15%,
- potok ruchu pasażerów komunikacji zbiorowej do Warszawy w godzinie szczytu – wzrost z 630 pas./godz. do 1354 pas./godz.,
- ul. Kolejowa – spadek natężenia ruchu z 1866 P/h do 1621 P/h,
- ul. Warszawska – wzrost natężenia ruchu z 680 P/h do 716 P/h,
- ul. Trenów – spadek natężenia ruchu z 820 P/h do 492 P/h,
- ul. Pułkowa – spadek natężenia ruchu z 2320 P/h do 2040 P/h,
- skrócenie średniego czasu podróży transportem publicznym (tramwaj + metro) – spadek czasu przejazdu tramwajem z 18 min. do 12 min. od skrzyżowania Kolejowa/Brukowa do stacji metra Młociny,

- udział komunikacji indywidualnej – spadek z 85,7% do 69,2%,
- udział transportu publicznego – wzrost z 14,3% do 30,8%,
- znaczne, ponad 2,5-krotne zwiększenie liczby pasażerów komunikacji zbiorowej na ul. Pułkowej.

## 6.2. Uzyskane efekty a polityka transportowa

Należy zwrócić uwagę, że przeprowadzona analiza wariantów, a co za tym idzie uzyskane w każdym z wariantów efekty funkcjonalno-ruchowe, zakłada kontynuację co najmniej do 2030 r. rzeczywistej, a nie deklaratywnej polityki transportowej m.st. Warszawy. Wbrew licznym zapisom w dokumentach strategicznych wprowadzanie uprzywilejowania transportu publicznego jest powolne i niezdecydowane. Nie obserwuje się wyraźnego wzrostu udziału transportu publicznego w ogóle podróży, a co najwyżej utrzymanie dotychczasowego podziału zadań przewozowych. Wzrost liczby podróży transportem publicznym wynika ze zwiększania się liczby mieszkańców miasta i roli, jaką Warszawa niewątpliwie pełni, będą stolicą Mazowsza i Polski. Co więcej, od wielu lat obserwuje się ciągły wzrost wskaźnika motoryzacji, który w Warszawie jest obecnie nawet ponad dwukrotnie wyższy, niż w stolicach miast Europy Zachodniej.

W tej sytuacji podjęcie na terenie m.st. Warszawy prowadzonych osobno lub równoległe działań polegających na:

- skuteczniejszej egzekucji przepisów, w tym dotyczących nielegalnego parkowania i poruszaniu się nieuprawnionych pojazdów po buspasach,
- powiązaniu wysokości opłat za parkowanie z ceną biletu jednorazowego,
- podwyższeniu opłat za parkowanie,
- zwiększeniu zasięgu strefy płatnego parkowania,
- wprowadzeniu opłat za wjazd do centrum

może spowodować zmianę uzyskanych efektów funkcjonalno-ruchowych na korzyść transportu publicznego. Szczególnie w tak odległym horyzoncie czasowym, jak rok 2030 należy spodziewać się wzrostu potoku ruchu pasażerów komunikacji zbiorowej do Warszawy i spadku natężenia ruchu pojazdów komunikacji indywidualnej.

## 7. Określenie szacunkowych kosztów

Na podstawie kosztorysów ofertowych budów tras tramwajowych, prowadzonych obecnie oraz w ostatnich latach w różnych miastach Polski (Częstochowa, Gdańsk, Kraków, Poznań, Szczecin, Warszawa), podjęto próbę oszacowania kosztów budowy tras tramwajowych analizowanych w wariantach WT1 i WT2. W kosztach tras tramwajowych uwzględniono zasilanie, kolizje z infrastrukturą podziemną i nadziemną, a także założono 10% bufor na nieprzewidziane wydatki.

Tab. 15. Koszty budowy tras tramwajowych w poszczególnych wariantach

Odcinek	Rodzaj nawierzchni	Długość odcinka [m]		Koszt jedn. [tys.zł/mb]	Koszt [tys.zł] + VAT	
		W1	W2		W1	W2
pętla Sadowa	bezpodsyp.	450	450	10,6	4770	4770
Sadowa - Dziekanów	tłuczniowa	2470	2470	8,9	21983	21983
pętla Graniczka	bezpodsyp.	180	0	10,6	1908	0
Dziekanów - Buraków	bezpodsyp.	9740	9770	10,6	103244	103562
Buraków - Prozy	tłuczniowa	6200	6200	8,9	55180	55180
<b>łącznie:</b>					<b>187085</b>	<b>185495</b>

Tab. 16. Koszty budowy infrastruktury drogowej w poszczególnych wariantach

Odcinek	Szerokość nawierzchni [m]	Długość odcinka [m]		Koszt jedn. [tys.zł/m <sup>2</sup> ]	Koszt [tys.zł] + VAT	
		W1	W2		W1	W2
Sadowa - Dziekanów	4,5	280	280	1,0	1260	1260
	1,0	1020	1020	1,0	1020	1020
Dziekanów - Brukowa	7,0	70	0	1,0	490	0
	6,0	4020	90	1,0	24120	540
	4,5	260	3080	1,0	1170	13860
	3,0	1230	0	1,0	3690	0
Brukowa - Buraków	6,0	250	120	1,0	1500	720
	4,5	200	200	1,0	900	900
	1,0	270	270	1,0	270	270
<b>łącznie:</b>					<b>34420</b>	<b>18570</b>

W każdym z wariantów założono koszt budowy obiektu mostowego w ramach przejścia bezkolizyjnego pod jezdniami ul. Wybrzeże Gdyńskie (Wisłostrady). Koszt takiego obiektu, o długości 70 m, szerokości 9 m i założonej cenie 6500 zł/ m<sup>2</sup> wyniesie 4095 tys. zł + VAT.

Dodatkowo w wariantcie WT2 określono koszty wykupów gruntu na poziomie 3000 tys. zł, przy szacowanej powierzchni wykupów 12000 m<sup>2</sup> i założonej średniej cenie 250 zł/m<sup>2</sup>, oraz koszty związane z wyburzeniami 23 budynków na poziomie 11500 tys. zł + VAT.

Ostatecznie koszt budowy wariantu WT1 oszacowano na 225,60 mln zł + VAT, natomiast koszt budowy wariantu WT2 oszacowano na 222,66 mln zł + VAT.

Przy założonej częstotliwości kursowania 5 min., czasie przejazdu pomiędzy przystankami końcowymi 25 min. i postojach wyrównawczych na krańcach 10+15 min. zapotrzebowanie na tabor wyniesie 15 składów + 2 składy rezerwowe. Przy zastosowaniu służby wieloliniowej, pozwalającej na skrócenie postojów wyrównawczych, zapotrzebowanie na tabor wyniesie 13 składów + 2 składy rezerwowe. Koszt jednostkowy składu tramwajowego przyjęto na 6,0 mln zł, zatem koszty taboru wyniosą co najmniej 90 mln zł + VAT.

## 8. Wnioski i podsumowanie

Na podstawie przeprowadzonych analiz trasy tramwajowej na terenie gminy Łomianki można stwierdzić, że nastąpi poprawa powiązania Łomianek z węzłem przesiadkowym i stacją metra Młociny, a także, w zależności od podjętych decyzji o trasowaniu przebiegu linii tramwajowych, z węzłem przesiadkowym i stacją metra Marymont.

Trasa tramwajowa dzięki skróceniu czasu przejazdu będzie stanowić alternatywę dla podróży komunikacją indywidualną i przyczyni się do wzrostu potoków pasażerskich. W każdym z analizowanych wariantów przebiegu tramwaju potoki pasażerskie są wyższe o ok. 70%, niż w komunikacji autobusowej, nawet po wprowadzeniu buspasa.

Należy zauważyć, że obciążenie każdego z wariantów trasy tramwajowej ruchem pasażerskim jest przeciętne i wynosi 1700-1800 pasażerów w przekroju na granicy m.st. Warszawy. Można jednak znaleźć przykłady budowy tras tramwajowych o podobnym obciążeniu, np. w Monachium, których realizacja była wyrazem prowadzenia zrównoważonych polityk transportowej i przestrzennej. Prognozowane potoki pasażerskie mogą ulec zmianie w horyzoncie 2030 r. w zależności od polityki transportowej prowadzonej na terenie m.st. Warszawy, największego celu podróży mieszkańców gminy Łomianki.

Koszty realizacji każdego z wariantów trasy tramwajowej są porównywalne, jednakże ze względu na liczne wyburzenia w wariantcie WT2 należy stwierdzić, że koszty społeczne wariantu WT1 są niższe. O przewadze jednego z wariantów mogą zdecydować szczegółowe rozwiązania budowy drogi ekspresowej S7, a także zmiana polityki zagospodarowania przestrzennego, koncentrująca zabudowę mieszkaniową i usługi w korytarzu jednego z wariantów.



### III. Materiały źródłowe:

- Praca zbiorowa, *Miasto-ogród Młociny pod Warszawą, założone w roku 1914 : miasto przyszłości*, Warszawa : [s.n., 1914] (Warszawa : K. Kopytowski i S-ka);
- Serwer WMS Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad ;
- Serwer WMS Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska;
- Mapa akustyczna m.st. Warszawy;
- Baza zabytków nieruchomych w woj. Mazowieckim – rejestr i ewidencja (stan: listopad 2013 r.) – Mazowiecki Wojewódzki Konserwator Zabytków;
- Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego m.st. Warszawy (chwalone przez Radę m.st. Warszawy Uchwałą nr LXXXII/2746/2006 z dnia 10 października 2006 r., zmienione Uchwałą nr L/1521/2009 z dnia 26 lutego 2009 r., uzupełnioną Uchwałą nr LIV/1631/2009 z dnia 28 kwietnia 2009 r., ponownie zmienione Uchwałą nr XCII/2689/2010 z dnia 7 października 2010 r. oraz Uchwałą nr LXI/1669/2013 z dnia 11 lipca 2013 r.);
- Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego gminy Łomianki (zatwierdzone Uchwałą Nr XIX/103/2011 Rady Miejskiej w Łomiankach);
- *Projekt systemu transportu publicznego Warszawy i jej obszaru aglomeracyjnego na lata 2010 - 2035, etap I*, Instytut Rozwoju i Promocji Kolei Sp. z o.o. dla Urzędu m.st. Warszawy;
- *Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody* (t.j. Dz. U. z 2013 r., poz. 627, z późn. zm.)
- *Ustawa z dnia 16 grudnia 2010 r. o publicznym transporcie zbiorowym* (Dz. U. z 2011 r., nr 5, poz. 13, z późn. zm.)
- *Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie* (Dz. U. 1999 nr 43 poz. 430),
- *Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 września 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzaniem* (Dz. U. 2003 nr 177 poz. 1729 ze zm.),
- *Rozporządzenie Ministra infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach* (Dz. U. 2003 nr 220 poz. 2181 ze zm.).