

## **Studium wykonalności budowy Trasy NS w Warszawie**

**na odcinku od węzła z ul. Marynarską/Sasanki do węzła z Trasą Armii Krajowej  
(odc. w. Konotopa – w. Prymasa Tysiąclecia)**

### SPIS TREŚCI

1.	Wprowadzenie .....	3
a)	Projektodawca .....	3
b)	Opis projektu .....	3
c)	Cele projektu .....	8
2.	Tło projektu .....	9
a)	Dotychczasowa historia projektu .....	9
b)	Opis obszaru objętego projektem .....	9
c)	Cele strategiczne i działania .....	10
3.	Stan obecny .....	13
a)	Informacje o stanie technicznym istniejącej infrastruktury, wartościach bieżących istotnych dla projektu (np. zanieczyszczeniu środowiska), statystykach ogólnych (np. liczba mieszkańców, liczba przedsiębiorstw/ podmiotów gospodarczych, etc.) .....	13
b)	Informacja o zagospodarowaniu urbanistycznym korytarza projektowanej trasy oraz ustaleniach w zakresie ochrony dziedzictwa kulturowego .....	14
c)	Informacja o ochronie dóbr przyrody i dziedzictwa kulturowego .....	16
4.	Identyfikacja celów projektu .....	17
a)	Identyfikacja problemów, negatywnych aspektów istniejącej sytuacji; wskazanie problemów i sposobów ich rozwiązania .....	17
b)	Wskazanie rezultatów możliwych do osiągnięcia po realizacji projektu (rezultaty wskazane zgodnie z odpowiednimi zaleceniami prawodawstwa UE i dokumentów właściwego programu operacyjnego) .....	18
c)	Wskazanie bezpośrednich i pośrednich efektów projektu .....	18
5.	Analizy ruchowe .....	19
a)	Zasięg terytorialny projektu .....	19
b)	Ocena istniejącego układu drogowego .....	19
c)	Analiza ruchu istniejącego .....	19
d)	Źródła generujące ruch .....	23
e)	Prognoza ruchu .....	25
f)	Analiza bezpieczeństwa ruchu drogowego .....	33
g)	Analiza przepustowości .....	35
6.	Analiza techniczna .....	36
a)	Opis projektu wraz z uwzględnieniem strony technicznej inwestycji .....	36
b)	Plan pracy i harmonogram inwestycji .....	41
c)	Przedstawienie kosztów projektu z podziałem na rodzaje robót, koszty kwalifikowane i niekwalifikowane .....	41
7.	Ocena sytuacji finansowej beneficjenta .....	42
a)	Informacja nt dostępności budżetu .....	42
b)	Inne działania inwestycyjne w dziedzinie infrastruktury aktualnie skończone .....	44
c)	Prowadzone i planowane w obszarze działania projekty infrastrukturalne .....	45
8.	Analiza finansowa .....	46
a)	Założenia przyjęte dla sporządzania analizy finansowej oraz zestawienie przepływów pieniężnych projektu .....	46

b)	Nakłady inwestycyjne.....	46
c)	Przychody generowane przez projekt.....	47
d)	Koszty operacyjne projektu.....	47
e)	Wartość rezydualna.....	48
f)	Horyzont czasowy.....	49
g)	Finansowa stopa dyskontowa.....	49
h)	Ustalenie wartości współczynnika dofinansowania i wskaźników efektywności finansowej projektu).....	49
i)	Weryfikacja trwałości finansowej projektu.....	49
j)	Podsumowanie analizy finansowej.....	50
9.	Analiza ekonomiczna.....	50
a)	Metodyka analizy ekonomicznej.....	50
b)	Podstawowe parametry sieci drogowej.....	51
c)	Dane ruchowe do obliczeń analizy ekonomicznej.....	51
d)	Harmonogram realizacji projektu.....	53
e)	Koszty realizacji projektu.....	53
f)	Korekta strumieni wpływów i wydatków.....	53
g)	Skorygowane koszty realizacji inwestycji.....	55
h)	Koszty utrzymania infrastruktury drogowo-mostowej.....	55
i)	Koszty eksploatacji pojazdów.....	56
j)	Koszty czasu użytkowników.....	58
k)	Koszty wypadków.....	61
l)	Koszty emisji toksycznych składników spalin.....	64
m)	Korzyści użytkowników.....	66
n)	Wskaźniki efektywności ekonomicznej projektu.....	67
o)	Wyniki analizy ekonomicznej.....	71
10.	Analiza wrażliwości i analiza ryzyka.....	72
a)	Analiza wrażliwości.....	72
b)	Analiza ryzyka.....	75
11.	Wnioski.....	78

## **1. Wprowadzenie**

### **a) Projektodawca**

Inwestorem budowy trasy NS w Warszawie jest Miasto st. Warszawa reprezentowane przez Zarząd Dróg Miejskich z siedzibą w Warszawie przy ul. Chmielnej 120.

Zarząd Dróg Miejskich w Warszawie jest jednostką budżetową Miasta st. Warszawy i podlega prezydentowi m. st. Warszawy, który na mocy ustawy o drogach publicznych z 21 marca 1985 r. zarządza warszawskimi drogami krajowymi, wojewódzkimi i powiatowymi. Są to w ogólności ulice o podstawowym znaczeniu dla funkcjonowania miasta, po których poruszają się środki publicznej komunikacji zbiorowej. Pozostałe drogi – drogi gminne podlegają poszczególnym urzędom dzielnicowym (16 dzielnic). Zarząd Dróg Miejskich (ZDM) jest jednostką zarządzającą w imieniu Prezydenta miasta drogami warszawskimi i realizującą decyzje dotyczące dróg podejmowane przez władze miasta. ZDM pełni także funkcje doradcze w zakresie swoich kompetencji oraz dostarcza informacji nt. dróg warszawskich.

Do podstawowych zadań ZDM należy właściwe utrzymanie i remontowanie istniejących ulic jak również projektowanie i budowa nowych arterii drogowych. Większość remontów i inwestycji wykonywana jest przez firmy które wyłaniane są w drodze przetargów. ZDM pełni wtedy obowiązki inwestora i odpowiada za odbiory techniczne inwestycji. ZDM nie zarządza torowiskami tramwajowymi (nawet tymi, które oprowadzone zostały bezpośrednio w jezdni) oraz wysepkami, przystankami, wygrodzeniami oraz pętlami itp. urządzeniami związanymi z obsługą komunikacji tramwajowej. ZDM odpowiada za budowę, utrzymanie i ochronę urządzeń bezpieczeństwa ruchu (znaki pionowe i poziome, urządzenia sygnalizacji świetlnej, bariery ochronne etc.) oraz oświetlenie uliczne.

ZDM użytkuje mienie przekazane przez Skarb Państwa, jednostki samorządu terytorialnego oraz mienie nabyte ze środków m.st. Warszawy. W roku 2006 majątek trwały zarządzany przez ZDM wyniósł łącznie 1 688,08 mln zł w tym 13,88% stanowiły budynki, lokale i obiekty inżynierii lądowej i wodnej, 0,59 % pozostałe środki trwałe, 0,03 % wartości niematerialne i prawne zaś aż 85,50 % stanowiły środki trwałe w budowie tj. rozpoczęte inwestycje.

### **b) Opis projektu**

Przedmiotem studium jest budowa odcinka trasy N-S w Warszawie od węzła z ul. Marynarską/Sasanki do węzła z Trasą Armii Krajowej (odc. w. Konotopa – w. Prymasa Tysiąclecia) o długości ok. 10 km. Cała trasa N-S obejmuje drogę od węzła z południową obwodnicą Warszawy (POW) w rejonie skrzyżowania z linią kolei radomskiej do węzła Kiełpin na drodze DK7 w rejonie tuż za m. Łomianki (wylot z Warszawy w kierunku Gdańska) o długości ok. 27 km. Projektowana trasa ma mieć charakter jednej z ważnych arterii miejskich i służyć będzie głównie do obsługi relacji międzydzielnicowych oraz relacji

łączących rejony miasta z trasami wylotowymi w kierunku północnym i kierunku południowym i południowo zachodnim. Na odcinku od węzła z ul. Marynarską/Sasanki do węzła z Trasą Armii Krajowej przewidziano dla niej klasę GP (ulica główna ruchu przyspieszonego).

Na całej długości projektowanego odcinka przewiduje się przekrój dwujezdniowy z jezdniami o trzech pasach ruchu w każdym kierunku i pasem dzielącym pośrodku oraz pasami postoju awaryjnego.

Przewidziano pięć (opcjonalnie sześć) węzłów:

- z ul. Sasanki / Marynarską,
- z ul. Grójecką / al. Krakowską (opcja),
- z al. Jerozolimskimi,
- z ul. Połczyńską,
- z ul. Górczewską,
- z trasą Armii Krajowej.

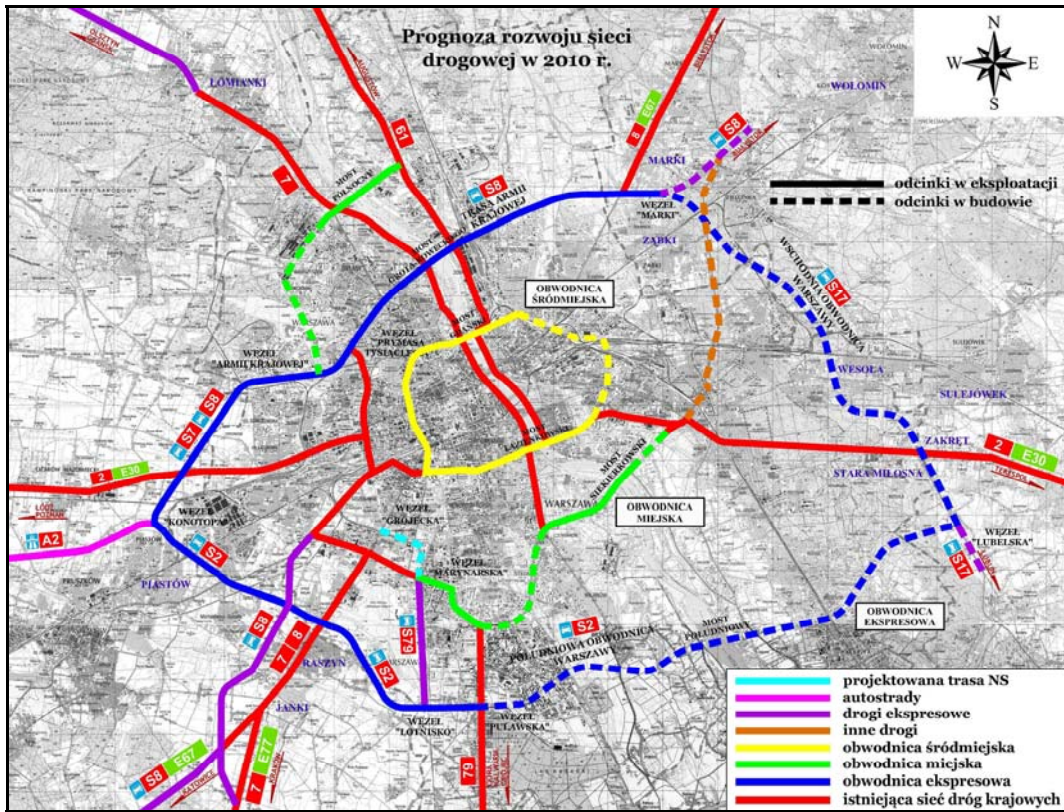
Średnia odległość między węzłami wynosi w wersji pięciowęzłowej 2,463 km, zaś w wersji z sześcioma węzłami 1,97 km.

Dla inwestycji charakterystyczne jest to, że w całości mieści się on w obszarze miejskim Warszawy. To sprawia, że jego realizacja będzie się wiązała z dużym zakresem robót związanych z zabezpieczeniem oraz przebudową istniejącej infrastruktury technicznej, wyburzeniami oraz znacznym zakresem prac związanych z czasową zmianą organizacji ruchu w rejonach, gdzie trasa przecina istniejące ulice i ciągi miejskie. Zakłada się, że trasa będzie bezkolizyjna na zasadniczym przebiegu (część węzłów na drogach podporządkowanych będzie kolizyjna) co sprawia, że przewiduje się znaczny zakres obiektów mostowych; wiaduktów i estakad (w tym długą estakadę nad układem torowym stacji kolejowej PKP Warszawa Główna Odolany). Dwa ostatnie węzły projektowanego odcinka (Górczewska, Trasa Armii Krajowej) ze względu na bliską odległość będą musiały być traktowane jako jeden węzeł zespolony i wymagają szczególnego potraktowania.

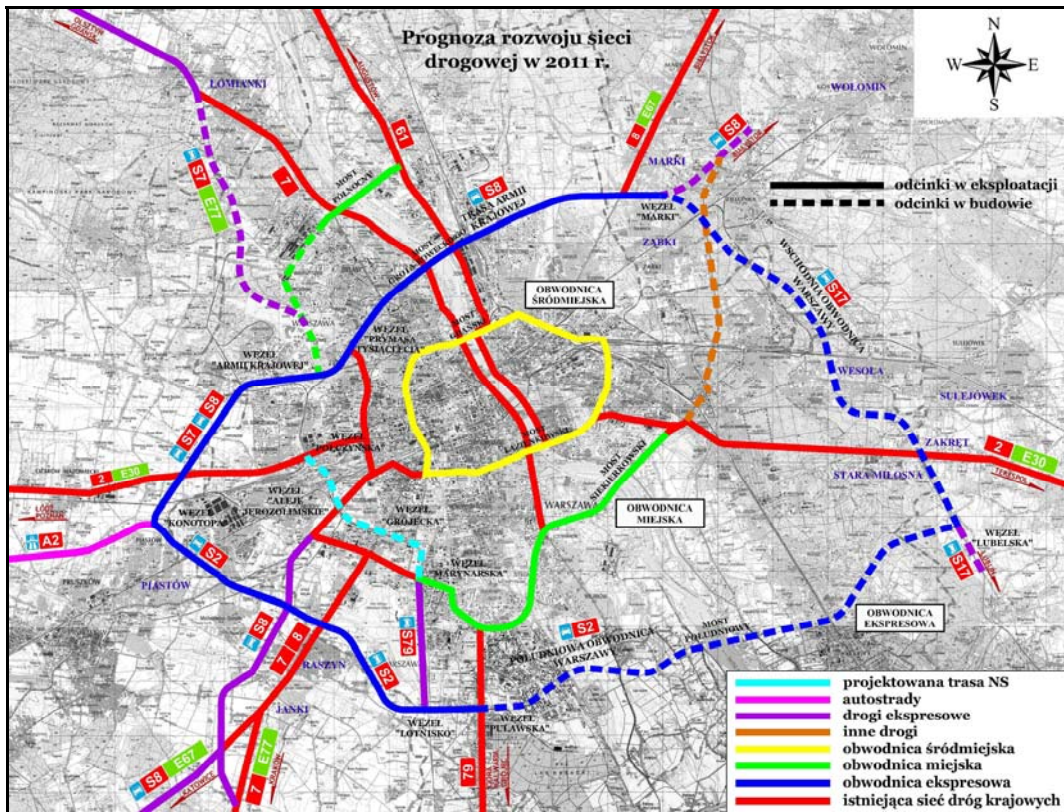
Z uwagi na ww. charakterystyki i potrzebę gruntownej przebudowy bogatej istniejącej infrastruktury koszt inwestycji będzie względnie wysoki i wyniesie w przybliżeniu około 2 600 mln zł. Większa część tej kwoty to koszty wykupu terenu, przebudowy infrastruktury i budowy obiektów mostowych (wiaduktów i estakad).

Miejsce Trasy NS w obecnym i przyszłym układzie komunikacyjnym Warszawy pokazano na rysunku lokalizacyjnym oraz mapkach na stronach następnych (rozwój systemu).

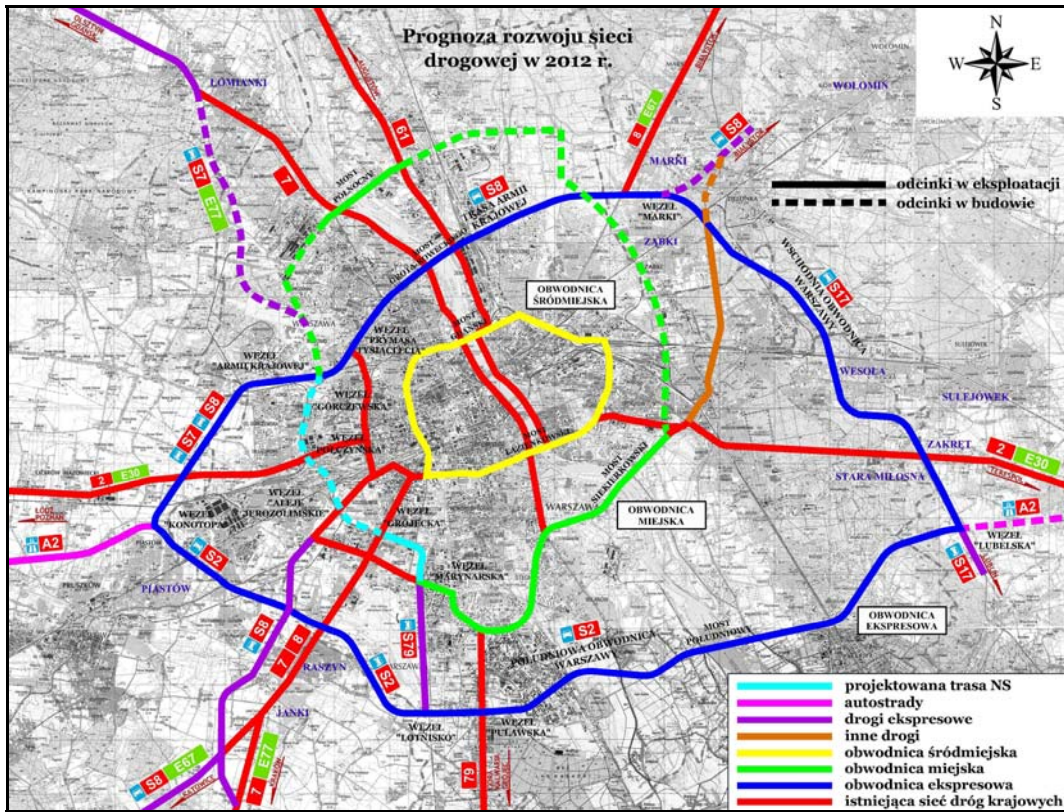
Prognoza rozwoju sieci drogowej – rok 2010.



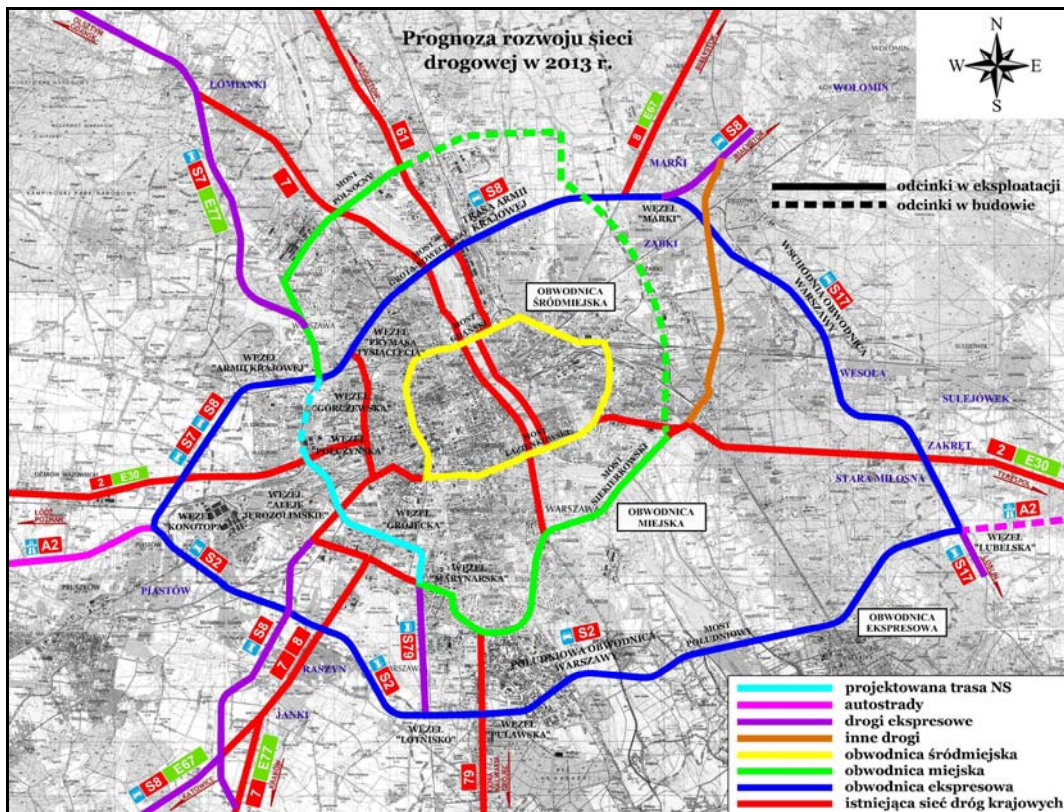
Prognoza rozwoju sieci drogowej – rok 2011.



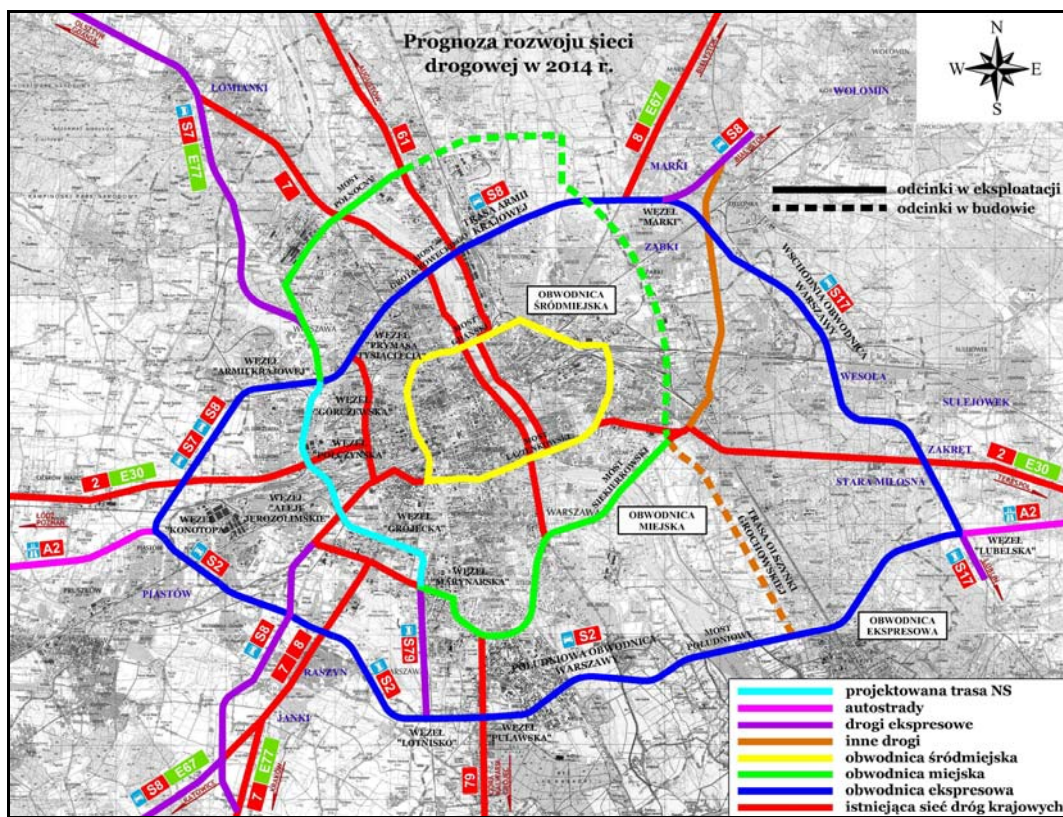
Prognoza rozwoju sieci drogowej – rok 2012.



Prognoza rozwoju sieci drogowej – rok 2013.



Prognoza rozwoju sieci drogowej – rok 2014.



**c) Cele projektu**

Ogólnym celem przedsięwzięcia jest uzyskanie dogodnego, nowego jakościowo i o dużej przepustowości połączenia drogowego między południowymi (rejon Okęcia) i północnymi (rejon pogranicza Woli, Bemowa i Żoliborza) dzielnicami Warszawy stanowiącego środkową część całej planowanej Trasy Północ-Południe w Warszawie. Trasa będzie jednym z kluczowych elementów podstawowej sieci arterii komunikacyjnych Warszawy i służyć będzie głównie do realizacji dłuższych przejazdów i nie będzie obsługiwać ruchu lokalnego w dzielnicach. Przewiduje się dostępność trasy jedynie w węzłach.

Cel ogólny zostanie osiągnięty poprzez wykonanie szczegółowych celów jakimi są:

- budowa dwujezdniowej ulicy klasy GP o długości 10, 28 km,
- budowa sześciu wielopoziomowych węzłów drogowych,
- budowa dwóch estakad nad terenami kolejowymi,
- budowa estakad między w. Górczewska i w. Armii Krajowej,
- budowa systemu odwodnienia,
- budowa oświetlenia,
- przebudowa istniejących i kolidujących z trasą dróg oraz sieci infrastruktury (kanalizacja, wodociągi, gaz, energetyka, ciepło, telekomunikacja).
- wykonanie oznakowania i urządzeń bezpieczeństwa ruchu,
- wykonanie urządzeń służących ochronie środowiska.

Dzięki realizacji odcinka trasy NS w Warszawie zamierza się osiągnąć znaczące cele społeczno-ekonomiczne. Celem strategicznym projektu jest zwiększenie konkurencyjności regionu poprzez uzyskanie szeregu celów szczegółowych takich jak polepszenie spójności sieci oraz jakości transportu. Cele te będą zrealizowane poprzez budowę wspomnianego nowego połączenia drogowego.

Po realizacji inwestycji planuje się uzyskać następujące rezultaty;

- uzyskanie zhierarchizowanej infrastruktury drogowej umożliwiającej oddzielenie potoków ruchu lokalnego od innych potoków (ruch międzydzielnicowy, wlotowy i wylotowy z miasta), dzięki czemu odciążone zostaną niektóre silnie obecnie obciążone arterie miejskie,
- skrócenie czasu przejazdu między południowymi i północnymi dzielnicami Warszawy,
- polepszenie warunków ruchu i stanu bezpieczeństwa ruchu,
- lepszą dostępność poszczególnych regionów miasta oraz portu lotniczego na Okęciu,
- ograniczenie niekorzystnego oddziaływania ruchu samochodowego na środowisko zwłaszcza w korytarzach arterii miejskich, które przenoszą obecnie relacje ruchowe, które zostaną przeniesione na trasę NS.



## **2. Tło projektu**

### **a) *Dotychczasowa historia projektu***

Do tej pory prace związane z docelową realizacją trasy N-S w Warszawie nie wyszły poza sferę studialną. Jak dotąd trasa jako całość była rozpatrywana w podziale na części; południową i północną, przy czym granicą była ulica Połczyńska. Najnowsze opracowanie dotyczące części południowej powstało w Biurze Zarządu Miasta Stołecznego Warszawy – Wydziale Planowania Przestrzennego i Architektury w roku 2001 pn. Studium techniczne trasy N-S na odcinku od ul. Połczyńskiej do Południowej Obwodnicy Warszawy. Podobnie dla części północnej; opracowanie autorstwa Biura Planowania Rozwoju Warszawy pn. Studium techniczne północnego odcinka trasy ekspresowej N-S w Warszawie z lipca 2001 roku. Wymienione opracowania poprzedzone były wcześniejszymi opracowaniami o charakterze studialnym i planistycznym. Z ważniejszych wymienić należy Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy Warszawa-Centrum oraz gminy Włochy.

### **b) *Opis obszaru objętego projektem***

Odcinek projektowanej trasy N-S od węzła Sasanki-Marynarska do węzła z trasą Armii Krajowej położony jest w obszarze pięciu dzielnic miasta st. Warszawy; Włoch, Mokotowa, Ochoty, Woli i Bemowa. Początek odcinka stanowi węzeł z ciągiem ulic Sasanki / Marynarska kategorii GP. Trasa N-S przebiega dołem wzdłuż linii kolei radomskiej po zachodniej stronie układu torowego pod ciągiem Sasanki / Marynarska. Na wyjściu z węzła trasa biegnie kierunku północnym i przechodzi ponad układem torowym kolei na wschodnią stronę i dalej biegnie wzdłuż linii kolejowej, która w tym miejscu zmienia kierunek na zachodni (północno-zachodni). W miejscu tym trasa sąsiaduje z ogrodami działkowymi zajmującymi obszar w rejonie ulic Sasanki, al. Żwirki i Wigury, 1 Sierpnia, Iłżecka po stronie zachodniej oraz z terenami nowego osiedla Marina położonego na obszarze byłego gospodarstwa ogrodniczego Wyględów po stronie północno-wschodniej. Dalej trasa biegnie pod al. Żwirki i Wigury i dalej w kierunku zachodnim po północnej stronie linii kolejowej sąsiadując od północy z zabudową os. Rakowiec (rejon ul. Gorlickiej) oraz ogrodami działkowymi w rejonie al. Krakowskiej. Następnie trasa przebiega pod al. Krakowską. W tym miejscu wariantowo przewiduje się węzeł, który umożliwiłby powiązanie trasy N-S z al. Krakowską i ul. Grójecką. Rozwiązanie jest możliwe choć wiąże się z pewnymi utrudnieniami wymagającymi korekt rozplanowania przebiegu podstawowej trasy. W dalszym ciągu trasa przebiega po stronie północnej linii kolejowej aż do rejonu ul. Włodarzewskiej / Al. Jerozolimskich, gdzie przewiduje się węzeł trasy z ciągiem Al. Jerozolimskich. Trasa w tym miejscu zmienia kierunek na bardziej północny. Na odcinku od al. Krakowskiej do Al. Jerozolimskich po stronie północnej tereny mają częściowo charakter zabudowy jednorodzinnej, a częściowo są to zdegradowane przyrodniczo tereny dawnego wysypiska w Szczęśliwcach. Na skrzyżowaniu z Al. Jerozolimskimi przewiduje się pełno relacyjny, o dość skomplikowanym planie, węzeł w którym jezdnie główne trasy N-S pobiegną dołem. Od tego miejsca trasa N-S wkracza w rejonie obecnej ul. Chyłońskiej estakadą w obszar

terenów kolejowych stacji Warszawa Główna Towarowa „Odolany”. Estakada o rzucie w kształcie delikatnej litery S ciągnie się aż do rejonu węzła z ul. Połczyńską / Wolską. Przewidziano w tym miejscu dwupoziomowy węzeł w którym jezdnia główna trasy N-S pobiegnie w górnym poziomie nad jezdnią ul. Połczyńskiej / Wolskiej. Rozrząd ruchu przewiduje się na poziomi ul. Połczyńskiej. Na dalszym przebiegu trasa N-S biegnie na estakadzie nad istniejącą linią kolejową Warszawa Odolany – Warszawa Gdańska do rejonu pomiędzy ul. Strąkową i ul. Górczewską gdzie obecnie znajduje się grupa torów odstawczych. W tym rejonie trasa zostanie sprowadzona do wysokości właściwej otoczeniu terenu. Na odcinku od ul. Połczyńskiej do ul. Górczewskiej trasa przechodzi w pobliżu CH Fort Wola następnie przez tereny należące do Zakładów PZL Wola, zaś między ul. Człuchowską i Olbrachta przez tereny o zabudowie mieszkalnej jednorodzinnej. Na dalszym odcinku trasa wchodzi w obszar byłych Zakładów Materiałów Budowlanych (PZ Bud.). Na skrzyżowaniu z ul. Górczewską zaprojektowano węzeł. Jezdnia główna trasy N-S przejdzie pod ul. Górczewską. Rozrząd ruchu przewiduje się na poziomie ul. Górczewskiej. Węzeł z ul. Górczewską jest oddalony od kolejnego węzła z trasą Armii Krajowej (odcinek węzeł Konotopa – węzeł Powązkowska) jedynie o 1100 m co sprawia, że oba węzły należy traktować jako jeden wspólny węzeł zespólny. Od węzła z ul. Górczewską do węzła z trasą Armii Krajowej trasa N-S przebiega najpierw przez obszar CH Wola Park następnie przekracza górą linię kolejową Warszawa – Odolany - Warszawa Gdańska oraz ulicę Dywizjonu 303 w ciągu ul. Radiowa – Dywizjonu 303 – ul. Obozowa. Od miejsca przekroczenia linii kolejowej trasa przebiega przez tereny ogrodów działkowych. Odcinek trasy NS będący przedmiotem opracowania kończy się pełnorelacyjnym węzłem z trasą Armii Krajowej zlokalizowanym na obszarze między ul. Dywizjonu 303 a rejonem ul. Rosy Bailly osiedla Bemowo Lotnisko.

**c) Cele strategiczne i działania**

Generalnym celem projektu jest wzmocnienie konkurencyjności regionu warszawskiego, sprzyjanie rozwojowi gospodarstwu w perspektywie wieloletniej a także spójności ekonomicznej, społecznej oraz terytorialnej i integracji z Unią Europejską. Unia Europejska prowadzi politykę spójności dla zapewnienia realizacji zrównoważonego, harmonijnego oraz trwałego rozwoju. W dążeniu do niego Unia uznaje za konieczne prowadzenie i wspieranie działań zwiększających jej gospodarczą i społeczną spójność, co oznacza zmniejszenie różnic w poziomie rozwoju gospodarczego oraz dysproporcji w warunkach życia ludzi w jej krajach członkowskich oraz regionach. Ma to decydujący wpływ na pogłębienie procesu integracji państw europejskich.<sup>1</sup>

Podstawowym instrumentem w dążeniu do osiągnięcia spójności w ramach UE jest europejska polityka regionalna i polityka spójności wraz z istniejącymi w ich ramach funduszami. Zasadniczą funkcją tej polityki jest funkcja redystrybucyjna – przemieszczanie dochodów z państw / regionów silniejszych gospodarczo do słabszych. Interwencja finansowa dokonywana na rzecz określonych regionów ma charakter dotacji szczególnego przeznaczenia (dotacji

---

<sup>1</sup> Art. 158 TA

celowej). Jej celem przewodnim jest zwiększenie produktywności i konkurencyjności słabszych regionów, a głównymi narzędziami tej polityki są:

- Fundusze strukturalne: Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego (ang. ERDF), Europejski Fundusz Społeczny (ang. ESF), Europejski Fundusz Orientacji i Gwarancji Rolnej (ang. EAGGF), Finansowy Instrument Sterowania Rybołówstwem (ang. FIFG);
- Fundusz Spójności<sup>2</sup>: instrument komplementarny w stosunku do ww. funduszy strukturalnych, jednak o pierwszorzędym znaczeniu z punktu widzenia spójności społecznej i gospodarczej Wspólnoty jako całości. Ma on na celu wsparcie dla krajów, w których PNB *per capita* nie przekracza 90% wartości średniej dla Unii Europejskiej.

Pomocą dla krajów aplikujących o pomoc w ramach wymienionych instrumentów UE są kredyty Europejskiego Banku Inwestycyjnego (ang. EIB).

Cele polityki spójności Unii Europejskiej do roku 2013 będą realizowane zgodnie z tezami zawartymi w dokumencie pn. Strategiczne Wytyczne Wspólnoty. Dokument ten podaje priorytetowe obszary polityki spójności w okresie lat 2007 – 2013 które mogą otrzymać wsparcie ze środków funduszy strukturalnych oraz Funduszu Spójności.

Działania podejmowane przez Wspólnotę w ramach funduszy obejmują na poziomie krajowym i regionalnym priorytety Wspólnoty sprzyjające trwałemu rozwojowi poprzez wzmacnianie wzrostu, konkurencyjności, zatrudnienia i integracji społecznej oraz poprzez ochronę i poprawę jakości środowiska naturalnego<sup>3</sup>. W tym celu fundusze strukturalne, Fundusz Spójności, EBI oraz inne wspólnotowe instrumenty finansowe mają się przyczynić do osiągnięcia następujących celów:

a) Celu **Konwergencja** który będzie służył przyspieszeniu zmniejszenia różnic Państw Członkowskich oraz regionów najsłabiej rozwiniętych poprzez poprawę warunków wzrostu i zatrudniania, polegającą na podniesieniu i poprawie jakości inwestycji w kapitał rzeczowy i ludzki, na rozwoju innowacyjności i społeczeństwa informacyjnego oraz zdolności adaptacyjnej do zmian gospodarczych i społecznych, ochronie i poprawie środowiska oraz na wydajności administracyjnej. Do realizacji tego celu przypisane są EFRR, EFS oraz FS.

b) Celu **Konkurencyjność i zatrudnienie w regionach** służącego wzmocnieniu konkurencyjności i atrakcyjności regionów i zatrudnienia, z wyłączeniem regionów najsłabiej rozwiniętych, poprzez przewidywanie zmian gospodarczych i społecznych, także tych łączących się z otwarciem handlu, opartych na innowacyjności i promocji społeczeństwa informacyjnego, ochronie i poprawie stanu środowiska naturalnego oraz poprawie dostępności, zdolności adaptacyjnej pracowników i przedsiębiorstw oraz rozwoju rynków pracy. Realizacją tego celu będzie się zajmować fundusze EFRR i EFS.

---

<sup>2</sup> Rozp. Rady 1164/1994 z 16 maja 1994 znoliz. przez 1264/1999 i 1265/1999

<sup>3</sup> Rozporządzenie WE nr 1083/2006 rozdz.II, art. 3, pkt.1

c) Celu **Europejska współpraca terytorialna** służący wzmocnieniu współpracy transgranicznej poprzez wspólne inicjatywy lokalne, a na poziomie transnarodowym poprzez działania sprzyjające zintegrowanemu rozwojowi lokalnemu objętemu wspólnotowymi priorytetami oraz poprzez łączenie obszarów w w sieci i wymianę doświadczeń na właściwym poziomie terytorialnym. Cel ten będzie wspierał fundusz EFRR.

Generalnym celem projektu jest wzmocnienie konkurencyjności regionu warszawskiego, sprzyjanie rozwojowi gospodarczemu w perspektywie wieloletniej a także spójności ekonomicznej, społecznej oraz terytorialnej i integracji z Unią Europejską. Cel generalny mieści się w ramach celu strategicznego Narodowej Strategii Spójności (NSS) jakim jest tworzenie warunków dla wzrostu konkurencyjności gospodarki polskiej opartej na wiedzy i przedsiębiorczości, zapewniającej wzrost zatrudnienia oraz wzrost poziomu spójności społecznej, gospodarczej i przestrzennej.

Cel strategiczny ma być osiągnięty poprzez realizację sześciu horyzontalnych celów szczegółowych, wśród których jest cel 3; **budowa i modernizacja infrastruktury technicznej i społecznej, mającej podstawowe znaczenie dla wzrostu konkurencyjności Polski.**

Cele NSS realizowane będą za pomocą Programów Operacyjnych (PO), zarządzanych przez Ministerstwo Rozwoju Regionalnego, Regionalnych Programów Operacyjnych (RPO), zarządzanych przez zarządy województw oraz i projektów współfinansowanych z użyciem instrumentów strukturalnych. Projekt budowy odcinka Trasy NS od w. Marynarska do w. Armii Krajowej będzie realizowany w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko (POIiŚ). Projekty te będą współfinansowane ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego (EFRR) oraz Funduszu Spójności (FS). Na realizację projektów w ramach PO Infrastruktura i Środowisko w latach 2007 – 2013 przeznaczona została największa kwota w ramach NSS wynosząca 27,8 mld Euro co stanowi 41,3 % całości środków Strategii.

Trasa NS będzie stanowiła ciąg drogi krajowej jednak leżący poza siecią TEN-T, stąd jej realizacja możliwa będzie w ramach Priorytetu VIII – Bezpieczeństwo transportu i krajowe sieci transportowe, którego głównym celem jest poprawa stanu bezpieczeństwa w transporcie drogowym oraz dostępności komunikacyjnej Polski i drogowych połączeń międzyregionalnych, położonych poza siecią TEN-T. Szczegółowymi celami w ramach priorytetu są:

- poprawa stanu bezpieczeństwa w ruchu drogowym,
- **poprawa stanu dróg krajowych położonych poza siecią TEN-T,**
- usprawnienie zarządzania ruchem,
- poprawa bezpieczeństwa w transporcie lotniczym.

Przewiduje się że efektem priorytetu będzie usprawnienie połączeń drogowych o charakterze międzyregionalnym i regionalnym.

Działaniem na rzecz realizacji ww. priorytetu będzie zrealizowanie odcinka trasy N-S w Warszawie jako części regionalnego układu drogowego co przyczyni się do podniesienia jakości i funkcjonalności sieci oraz zapewni powiązanie regionalnego układu drogowego z siecią krajową i międzynarodową.

Realizacja zamierzonej inwestycji pozwoli uzyskać następujące rezultaty;

- skrócenie czasu podróży między rejonem lotniska Okęcie (dz. Włochy) i rejonami dzielnic Wola, Bemowo i Żoliborz,
- odciążenie obecnie przeciążonych lokalnych układów drogowych poprzez przeniesienie ruchu na układ sieci międzydzielnicowych,
- poprawa parametrów środowiska na i wokół ulic układów lokalnych dzięki uwolnieniu części połączeń od nadmiernego ruchu.

### **3. Stan obecny**

*a) Informacje o stanie technicznym istniejącej infrastruktury, wartościach bieżących istotnych dla projektu (np. zanieczyszczeniu środowiska), statystykach ogólnych (np. liczba mieszkańców, liczba przedsiębiorstw/ podmiotów gospodarczych, etc.)*

Planowana inwestycja ma być zrealizowana w Warszawie. Miasto liczy obecnie 1,69 mln mieszkańców. Średni wskaźnik gęstości zaludnienia wynosi 3 248 osób na kilometr kwadratowy powierzchni. Na koniec roku zanotowano w obszarze miasta zarejestrowanych 713 219 samochodów osobowych oraz 184 692 samochody ciężarowe. Wskaźnik liczby samochodów osobowych na 1000 mieszkańców wynosi 420, zaś łącznie z ciężarowymi – 529.

Sieć drogowa administrowana przez miasto jest bogata i jej łączna długość wynosi 2 979,61 km. W podziale na kategorie przedstawia się ona następująco;

A. Sieć podstawowa		
- drogi krajowe	171,09	km,
- drogi wojewódzkie	164,09	km,
- drogi powiatowe	569,14	km.
Razem sieć podstawowa	904,32	km.
B. Sieć uzupełniająca		
- drogi lokalne miejskie i pozostałe	2 075,28	km.
Razem sieć uzupełniająca	2 075,28	km.
Łącznie A + B	2 971,60	km.

Stan techniczny sieci drogowej Warszawy został w roku 2003 poddany ocenie przez zespół specjalistów Instytutu Badawczego Dróg i Mostów (IBDiM). Rezultaty oceny zostały opublikowane w raporcie z września 2003 r. Wynika z niego, że jedynie 12,4% jezdni nie wymaga napraw zaś niemal połowa wymaga nie tylko wymiany górnych warstw nawierzchni lecz także wzmocnienia lub wymiany podbudowy. Około 1/3 jezdni wymaga wymiany górnych warstw bitumicznych (asfaltowych). Według oceny specjalistów IBDiM doprowadzenie nawierzchni ulic Warszawy do właściwego stanu wymaga wydatkowania na ten cel około 1,8 mln zł, co odpowiada w przybliżeniu wielkości 18 rocznych budżetów miasta przeznaczonych na remonty dróg (średni budżet ok. 100 mln zł w roku).

**b) Informacja o zagospodarowaniu urbanistycznym korytarza projektowanej trasy oraz ustaleniach w zakresie ochrony dziedzictwa kulturowego**

Odcinek Sasanki / Marynarska – al. Żwirki i Wigury (długość ok.1,7 km)

Korytarz trasy jest prowadzony początkowo po stronie zachodniej linii kolei radomskiej, zaś od miejsca zbliżenia do ul. Woronicza po wschodniej / od łuku północnej stronie kolei. Zagospodarowanie w obszarze ograniczonym liniami rozgraniczającymi trasy w rejonie ul. Wirażowej (po południowej stronie ul. Sasanki) oraz w rejonie ul. Iłżeckiej po stronie północnej stanowią zespoły zabudowy mieszkaniowej głównie jednorodzinnej i usługowej, związanej z gospodarką rolną i ogrodnictwem. Jest to rejon projektowanego węzła Sasanki / Marynarska. Istniejąca zabudowa mieszkaniowa i usługowa jest w stanie technicznym średnim. Uprawy rolne są w dużym stopniu zdegradowane. Po stronie wschodniej trasy znajdują się tereny kolejowe na południe od ul. Marynarskiej związane z przystankiem Warszawa Służewiec, a po stronie południowej z wyprowadzeniem bocznic do zabudowy przemysłowej rejonu Służewca przemysłowego. Od rejonu ul. Woronicza trasa przechodzi na stronę wschodnią i wzdłuż łuku na stronę północną linii kolejowej. W tym rejonie do al. Żwirki i Wigury trasa ingeruje w tereny po byłym gospodarstwie ogrodniczym Wyględów, a obecnie os. Marina. W tym obszarze z trasą koliduje kilka drewnianych domków o funkcjach biurowo – usługowych oraz linia energetyczna WN 110 kV.

Odcinek al. Żwirki i Wigury – Al. Krakowska (długość ok.3,1 km)

Trasa na tym odcinku przebiega wzdłuż linii kolejowej po jej północnej stronie. Na większości korytarza trasy znajdują się obecnie ogrody działkowe. Na odcinku do rejonu ul. Sąchockiej występuje zabudowa o charakterze głównie mieszkaniowym. Z obszarem projektowanej trasy koliduje budynek mieszkalny w al. Żwirki i Wigury 25 znajdujący się w złym stanie technicznym, ponadto linia energetyczna WN 110 kV (6 słupów). W pobliżu trasy znajdzie się szkoła, kościół oraz zabudowa mieszkaniowa w rejonie ul. Gorlickiej. Wskazane byłoby zapewnienie bezkolizyjnego dojścia dla pieszych z rejonu osiedla Rakowiec do przystanku kolejowego Warszawa Rakowiec.

Odcinek Al. Krakowska – Al. Jerozolimskie (długość ok.1,8 km)

Korytarz trasy N-S na tym odcinku usytuowany jest po północnej stronie linii kolejowej. Obszar przeznaczony pod trasę zajmują obecnie tereny niezainwestowane jak i zainwestowane. Bezpośrednio za al. Krakowską wkracza się w tereny objęte zabudową mieszkaniową przy ul. Lirowej, Usypiskowej i Bielskiej. Zabudowa w większości jednorodzinna jest w różnym stanie technicznym. W obszarze tym są także dwa zespoły zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej przy ul. Bielskiej i ul. Maszynowej. Bezpośrednio z trasą kolidują budynki mieszkalne jednorodzinne przy ul. Bielskiej, parking samochodowy mieszkańców os. „Za Parkiem” , budynki mieszkalne jednorodzinne i zabudowania składowo-magazynowe przy ul. Maszynowej oraz zabudowa mieszkaniowa jednorodzinna i mieszkaniowo-

usługowa w rejonie ul. Włodarzewska / Zadumana. Konieczna jest także przebudowa linii energetycznej napowietrznej WN 110 kV.

#### Odcinek Al. Jerozolimskie – ul. Połczyńska (długość ok.2,3 km)

Korytarz trasy położony jest początkowo po stronie północnej linii kolejowej do której w tym miejscu dołącza linia kolei EKD a następnie, skręcając nieco na zachód, wkracza w rozległy obszar terenów kolejowych stacji Warszawa Główna Towarowa w Odolanach. W tym miejscu trasa N-S zostaje wyniesiona na estakady których długość wynosi ok.2,5 km. W sąsiedztwie al. Jerozolimskich znajduje się budynek biurowy Mistral oraz duży obiekt usługowo-biurowy Mistral. Trasa N-S wznosi się następnie ponad torami kolei EKD oraz kolei radomskiej i przebiega dalej na estakadzie nad rozległymi terenami kolejowymi stacji Warszawa – Szczęśliwice kierując się najpierw w kierunku północno-zachodnim, wzdłuż łącznicy kolej radomska – stacja rozrządowa Warszawa – Odolany, a następnie skręca nieco na północ kierując się w rejon w którym linia kolejowa Warszawa-Odolany – Warszawa Gdańska krzyżuje się z ul. Połczyńską (kolej biegnie pod ulicą) w rejonie CH Fort Wola. Trasa N-S przechodzi ponad ul. Połczyńską, którą przewiduje się przebudować w tym miejscu do postaci skrzyżowania rozszerzonego z wyspą centralną i sygnalizacją świetlną dla obsłużenia rozrządu relacji kierunkowych w węzle „Połczyńska”.

#### Odcinek ul. Połczyńska – ul. Górczewska (długość ok.2,1 km)

Dalej w kierunku północnym trasa przebiega ponad torami linii kolejowej by w rejonie ul. Człuchowskiej zejść do poziomu terenu po prawej (wschodniej) stronie torowiska kolejowego. Do tego miejsca trasa N-S prowadzona jest w terenie pozbawionym obiektów budownictwa mieszkaniowego z wyjątkiem zbliżenia do skrajnego budynku os. Jelonki-Powstańców (ok.70-80 m). Następnie na odcinku ok.500 m trasa wkracza na tereny z istniejącą zabudową mieszkaniowo-usługową głównie jednorodzinną. Zabudowa ta musi zostać wyburzona, zaś posesje sąsiadujące z pasem drogowym trasy muszą być zabezpieczone środkami czynnej ochrony akustycznej (ekrany przeciwhałasowe). Za ul. Olbrachta trasa wkracza na tereny przemysłowe dawnej fabryki elementów budowlanych i dociera do ul. Górczewskiej. W tym miejscu przewiduje się węzeł trasy w postaci rozwiązania „Karo” z rozrządem kierunkowym ruchu na poziomie ul. Górczewskiej i przebiegiem relacji głównych dołem, pod ul. Górczewską.

#### Odcinek ul. Górczewska – al. Armii Krajowej (długość ok.0,9 km)

Dalej trasa N-S wkracza w obszar zajmowany przez CH Wola Park i następnie przechodzi ponad torami linii kolejowej Warszawa-Odolany – Warszawa Gdańska oraz ciągiem ulic Radiowa-Dywizjonu 303 i torowiskiem tramwajowym. W obszarze ograniczonym ulicami Dywizjonu 303 i Rosy Bailly zaprojektowano wielopoziomowy węzeł Trasy N-S z projektowaną trasą Armii Krajowej (odcinek w.Konotopa – w. Prymasa Tysiąclecia). Znajduje się on na terenach obecnych ogrodów działkowych. Trasa N-S w tym rejonie wkracza w

obszar dzielnicy Bemowo. Projektowany odcinek trasy N-S kończy się w odległości ok. 700 m od środka projektowanego węzła.

**c) Informacja o ochronie dóbr przyrody i dziedzictwa kulturowego**

**Budowa geologiczna**

Projektowany odcinek trasy N-S zlokalizowany jest na wysoczyźnie morenowej Równiny Warszawskiej. Układ warstw geologicznych przedstawia się następująco:

- do 30-40 m od powierzchni terenu zalegają utwory czwartorzędowe;
- do głębokości przekraczającej 250 m występują utwory trzeciorzędowe, z których największą miąższość (110-150 m) wykazują utwory plioceńskie (iły pstry i piaski)
- poniżej 250 m to oligoceńskie piaski i mułki wodonośne o miąższości ok. 50 m.

W strefie przypowierzchniowej na obszarze proj. trasy N-S przeważa występowanie glin zwałowych zlodowacenia Warty o miąższości rzadko przekraczającej 4,00 m.

- **Wody powierzchniowe i gruntowe**

Na przeważającym odcinku projektowanego odcinka trasy N-S głębokość warstwy suchej jest większa niż 3,00 m. W rejonie Odolan i skrzyżowania z ul. Grójecką nie stwierdzono występowania wody do głębokości 5,00 m, lokalnie warstwa sucha przekracza 10,0 m. Płytkie występowanie wód (poniżej 2,00 m ppt) stwierdzono w rynnie żoliborskiej.

- **Roślinność**

Obszar pod projektowany odcinek trasy N-S charakteryzuje się licznymi powierzchniami ogrodów działkowych (rejon ul. Hłzyckiej i ul. Sasanki) z dużym udziałem drzew owocowych i niewielkim udziałem wartościowych zadrzewień w wieku średnim i starszym. Szczególnie wartościowe drzewa (lipy, dęby i klony) znajdują się w rejonie ul. Żwirki i Wigury. Nie występują drzewa uznane za pomniki przyrody i kwalifikujące się do objęcia ochroną. W granicach opracowania nie występują lasy i parki. Na podstawie analizy zadrzewienia stwierdzono dominację drzew o niskich walorach przyrodniczo – krajobrazowych i niestanowiących ograniczeń projektowych (znaczna grupa to drzewa owocowe). Ok. 30 % zostało wskazanych do zachowania w rozwiązaniach projektowych. Bezwzględnie należy pozostawić 18 drzew.



- Zanieczyszczenia powietrza i uciążliwości akustyczne

Omawiany odcinek trasy N-S przebiega przez rejon wysokich stężeń dwutlenku siarki i tlenku azotu jak również wysokiego opadu pyłu. Taki stan powietrza kształtowany jest przez źródła komunikacyjne.

Obszar w otoczeniu projektowanego odcinka trasy N-S znajduje się w strefie kształtowania się poziomu hałasu przez linię kolejową Warszawa – Radom i główne trasy komunikacyjne miasta. Analizowany odcinek trasy N-S przebiega przez tereny, gdzie poziom hałasu w porze dziennej przekracza 55 dB, wzrasta wraz ze zbliżaniem się do tras komunikacyjnych. W liniach rozgraniczających ulic i linii kolejowych przekracza 75 dB.

- Elementy kulturowe

W granicach objętych opracowaniem występują następujące obiekty objęte ochroną Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków:

- FORT Szcze-Szczęśliwice
- dwa budynki kolejowe z przełomu XIX i XX wieku przy ul. Potrzebnej 57

#### **4. Identyfikacja celów projektu**

##### ***a) Identyfikacja problemów, negatywnych aspektów istniejącej sytuacji; wskazanie problemów i sposobów ich rozwiązania***

Projektowana trasa N-S w Warszawie ma być jedną z głównych osi komunikacji drogowej miasta i regionu. Aktualnie dostęp do miasta z południowego zachodu jest możliwy drogą krajową nr 7 (z kierunku Krakowa, Kielc i Radomia) i drogą krajową nr 8 (z kierunku Katowic i Częstochowy oraz Wrocławia i Piotrkowa Trybunalskiego). Obie drogi łączą się w m. Janki skąd razem przez m. Raszyn oba szlaki drogowe wprowadzane są do Warszawy Aleją Krakowską. Jest to najbardziej obciążony ruchem wlot / wylot do miasta. Natężenie dobowe średnie w roku wg pomiaru w r.2005 wynosi 58 574 pojazdy/dobę i należy do kilku podobnych najwyższych wartości natężeń a drogach w Polsce. Zwraca się uwagę, że jest to natężenie średnie w ciągu roku, a zatem w ciągu roku występują również natężenia wyższe. Tak intensywny ruch wobec ograniczeń, wynikających z charakterystyki przekroju poprzecznego drogi, powoduje częste perturbacje w ruchu, objawiające się zwolnieniem ruchu, wymuszonymi postojami oraz tworzeniem zatorów drogowych popularnie zwanych korkami. Najślabszym ogniwem na odcinku od m. Janki do granic m. Warszawy jest przejazd przez miejscowość Raszyn. Przekrój drogi ma tu dwie jezdnie z których wylotowa z Warszawy posiada trzy pasy ruchu na całej długości odcinka, zaś wlotowa do Warszawy na krótkim odcinku w zabudowie miejskiej Raszyna ma jedynie dwa pasy ruchu. To przewężenie jest przyczyną utrudnień w ruchu powodujących straty czasu oraz frustrację kierujących. Nie można wykluczyć, iż w perspektywie czasu możliwe będzie uzupełnienie brakującego odcinka trzeciego pasa ruchu, dzięki wyburzeniu kolidujących z drogą obiektów kubaturowych i wykupieniu gruntów. Dotarcie z południowych rejonów miasta do rejonów północnych nastęrcza obecnie wielu problemów uczestnikom ruchu drogowego. W godzinach szczytu zarówno porannego jak i popołudniowego

czas przejazdu wydłuża się niemal dwukrotnie, a w związku z narastającym zatłoczeniem ulic przedziały godzin szczytu ulegają wydłużeniu. Jedynym możliwym rozwiązaniem jest poszukiwanie nowych połączeń, które pozwoliłyby na segregację ruchu międzydzielnicowego od ruchu lokalnego i umożliwiłyby poprawę w zakresie prędkości jazdy i bezpieczeństwa ruchu. W przypadku Warszawy możliwości względnie szybkiego tranzytu między rejonami południowymi i północnymi miasta w zasadzie w dniach od poniedziałku do piątku się wyczerpały. Dotyczy to między innymi takich dróg jak Al. Prymasa Tysiąclecia, czy Wisłostrada. Otwarcie nowych możliwości poprzez realizację nowych połączeń oferujących także nową jakość jest niezwykle ważne dla całego systemu transportu drogowego w mieście i aglomeracji. Temu ma służyć projektowana trasa N-S, której najważniejszy środkowy odcinek to połączenie rejonu ul. Marynarskiej /Sasanki z trasą Armii Krajowej.

**b) Wskazanie rezultatów możliwych do osiągnięcia po realizacji projektu (rezultaty wskazane zgodnie z odpowiednimi zaleceniami prawodawstwa UE i dokumentów właściwego programu operacyjnego)**

Dla odcinka trasy N-S w. Sasanki/Marynarska – w. Armii Krajowej przyjęto następujące wskaźniki rezultatu:

- przepustowość jezdni głównych trasy ..... p.u./h,
- nośność nawierzchni jezdni głównych trasy 115 kN/oś,
- liczba ofiar śmiertelnych .... osób/rok,
- liczba wypadków drogowych ....

Wskaźniki oddziaływania planowane dla odcinka są następujące:

- koszty eksploatacji pojazdów ..... zł PLN,
- ruch tranzytowy ..... p.u./h,

**c) Wskazanie bezpośrednich i pośrednich efektów projektu**

W wyniku realizacji projektu środkowego odcinka trasy N-S zostaną uzyskane następujące wskaźniki produktu:

- długość zbudowanej trasy (2x3 pasy ruchu) 10,400 km,
- powierzchnia nowej nawierzchni jezdni<sup>4</sup> 485 287 m<sup>2</sup>,
- powierzchnia nowych i przebudowanych obiektów inżynierskich  
wiadukty i estakady 230 476,95 m<sup>2</sup>,
- mury oporowe 2 650,00 m.

---

<sup>4</sup> W tym nawierzchnia jezdni na obiektach inżynierskich 196 449,1m<sup>2</sup>.

## **5. Analizy ruchowe**

Analizy ruchowe wykonano w układzie sieciowym obejmującym całą podstawową sieć dróg krajowych i wojewódzkich w regionie warszawskim obejmującym miasto Warszawa oraz obszar wokół miasta obejmujący powierzchnię dawnego województwa stołecznego warszawskiego. Zawierają one następujące elementy;

- zasięg terytorialny projektu
- zwięzła ocena istniejącego układu drogowego,
- analiza ruchu istniejącego,
- metodyka prognozy ruchu,
- rezultaty prognozy natężeń ruchu,
- analiza przepustowości.

### **a) *Zasięg terytorialny projektu***

Odcinek trasy N-S będący podmiotem pracy znajduje się w całości w obszarze miasta stołecznego Warszawy. Jednak analizy ruchowe przeprowadzono w układzie obejmującym cały obszar aglomeracji warszawskiej, co w układzie sieciowym oznacza, że analizami objęto ok. 1 900 km dróg sieci podstawowej w tym ok. 900 km w obszarze miasta. W ujęciu obszarowym zakres projektu objął teren w obrębie zamkniętym na południu przebiegiem drogi krajowej nr 50: Wyszogród – Sochaczew – Mszczonów – Grójec – Góra Kalwaria – Kołbiel – Mińsk Mazowiecki – Łochów oraz na północy przebiegiem drogi krajowej nr 62: Wyszogród – Nowy Dwór Mazowiecki – Serock – Wyszaków – Łochów.

### **b) *Ocena istniejącego układu drogowego***

Układ drogowy aglomeracji warszawskiej obejmuje drogi układu podstawowego w obszarze miasta stołecznego Warszawy oraz sąsiednich powiatów o powierzchni około 7 200 km<sup>2</sup>. Zasadniczo obejmuje on drogi krajowe oraz drogi wojewódzkie uzupełnione o niektóre drogi innych kategorii.

Obecny układ drogowy miasta charakteryzuje brak wydzielonego systemu do prowadzenia ruchu na dalsze odległości. Ruchy lokalne, międzyrejonowe i tranzytowe nakładają się na siebie i prowadzone są po tych samych ciągach ulicznych. Przebudowa układu drogowego odbywa się powoli i dość przypadkowo nie przynosząc w rezultacie bardziej odczuwalnych w skali poszczególnych dzielnic i całego miasta rezultatów. Sieć głównych dróg w obszarze pozamiejskim (w strefie) jest wynikiem dostosowywania istniejących historycznie dawnych traktów drogowych (np. brzeskiego, piotrkowskiego) do wzrastających stale natężeń ruchu poprzez rozbudowę przekroju czy dodanie drugiej jezdni. Do rzadkości należą fragmenty ciągów na których wytyczono przejścia po nowym śladzie. W rezultacie istniejące drogi główne, prowadzące często bardzo duże potoki ruchu, przechodzą przez obszary zabudowane, niezabezpieczone przed uciążliwościami które się wiążą z ich funkcjonowaniem.

### **c) *Analiza ruchu istniejącego***

Drogi pozamiejskie

W tabelicy 1 przedstawiono wyniki analizy natężeń ruchu drogowego przeprowadzonej na podstawie danych uzyskanych z Generalnego Pomiaru Ruchu 2005 w obszarze warszawskiego węzła drogowego.

Tablica 1 – Natężenia ruchu pomierzone w GPR 2005 [SDR]

Nr drogi	Nazwa	SDR 2005 ( pojazdy/dobę )					
		Poj. sam. ogółem	Sam. osob. mikrobusy	Lekkie sam. ciężarowe (dostawcze)	Sam. ciężarowe		Auto-busy
					Bez przyczep.	z przyczepami.	
2	SOCHACZEW - BŁONIE	18 685	11118	1 962	1 887	3 475	187
2	OŁTARZEW - WARSZAWA	32 282	23 759	4 229	1 905	1 937	387
2	ZAKRĘT – MIŃSK MAZOWIECKI	19 381	15 408	1 880	736	814	504
7	ZAKROCZYM - KAZUŃ	27 147	20 675	2 180	1 578	2 355	308
7	ŁOMIANKI - WARSZAWA	49 517	41 499	3 432	1 742	2 343	459
7,8	RASZYN - JANKI	58 574	45 696	5 552	2 800	3 410	1 063
7	JANKI - MAGDALENKA	29 343	23 257	2 941	1 265	1 350	455
8	WOLICA - JANKI	32 859	24 539	3 193	1 991	2 784	324
8	WARSZAWA - MARKI	54 378	45 515	2 882	2 066	2 936	870
8	MARKI - RADZYMIN	28 403	21 387	1 931	1 449	2 869	682
1	WARSZAWA - JABŁONNA	30 420	26 223	1 886	669	730	821
1	JABŁONNA - LEGIONOWO	21 554	17 630	1 638	625	927	647
7	ZAKRĘT - WIĄZOWNA	15 808	12 346	1 549	759	869	253
9	MYSIADŁO - PIASECZNO	40 488	35 244	2 530	1 169	835	655
9	PIASECZNO – GÓRA KALWARIA	12 485	9 789	1 261	674	512	212
30	JABŁONNA – NOWY DWÓR MAZOWIECKI	7 222	6 037	493	309	230	129
33	WARSZAWA - NIEPORĘT	12 475	10 396	788	404	605	238
34	WARSZAWA - WOŁOMIN	16 199	14 124	1 262	459	104	217
37	WARSZAWA - SULEJÓWEK	11 499	10 200	796	231	163	86
101	WARSZAWA - KARCZEW	17 411	15 273	1 301	405	249	144

724	WARSZAWA – KONSTANCIN JEZIORNA	23 399	20 938	1 322	495	301	249
719	WARSZAWA – PRUSZKÓW	43 838	38 927	2 816	941	788	266
580	WARSZAWA - LESZNO	13 446	11 599	1 263	244	126	155

Według GPR 2005 największe natężenia ruchu w analizowanym obszarze odnotowano:

- na drodze krajowej 7 i 8 (odcinek Janki – Raszyn) – **58 574 poj./dobę**, z czego 78% to samochody osobowe i mikrobusy, 9,5% samochody dostawcze, 10,6% samochody ciężarowe,
- na drodze krajowej nr 8 (odcinek Warszawa – Marki) **54 378 poj./dobę**, z czego 83,7% to samochody osobowe i mikrobusy, 5,3% samochody dostawcze, 9,2% samochody ciężarowe,
- na drodze krajowej nr 7 (odcinek Łomianki – Warszawa) **49 517 poj./dobę**, z czego 83,8% to samochody osobowe i mikrobusy, 6,9% samochody dostawcze, 8,2% samochody ciężarowe,
- na drodze krajowej nr 79 (odcinek Mysiadło – Piaseczno) **40 488 poj./dobę**, z czego 87,0% to samochody osobowe i mikrobusy, 6,25% samochody dostawcze, 4,95% samochody ciężarowe,

z dróg wojewódzkich największe natężenia notuje się na drogach;

- nr 719 na odcinku Warszawa – Pruszków **43 838 poj./dobę**, z czego 88,8% to samochody osobowe i mikrobusy, 6,4% samochody dostawcze, 3,94% samochody ciężarowe, oraz
- nr 724 na odcinku Warszawa – Konstancin Jeziorna **23 399 poj./dobę**, w tym 89,5% samochodów osobowych i mikrobusów, 5,65% samochodów dostawczych oraz 3,4% samochodów ciężarowych.

#### Drogi w obszarze miasta

Podstawowe drogi w obszarze miasta są administrowane i utrzymywane przez Zarząd Dróg Miejskich. Informacje o ruchu pozyskiwane są głównie ze stacji systemu automatycznego pomiaru ruchu. Co kilka lat dokonuje się badań, których wyniki służą do kalibracji rezultatów pomiarów automatycznych. Ostatnie badanie (WBR 2005) zostało wykonane w roku 2005 i objęło szereg przekrojów pomiarowych wyznaczonych wzdłuż przyjętych kordonów<sup>5</sup>. Spośród nich wybrano dla celów analizy ruchu na istniejących drogach w obszarze w którym ma przebiegać nowo projektowana trasa osiem lokalizacji.

Rezultaty badań zamieszczono w tablicy na następnej stronie.

<sup>5</sup> Warszawskie Badania Ruchu 2005, Urząd m.st. Warszawy, BDiK Warszawa 2006.

Studium wykonalności budowy Trasy NS w Warszawie  
na odcinku od węzła z ul. Marynarskiej/Sasanki do węzła z Trasą Armii Krajowej

Rezultaty pomiarów ruchu drogowego WBR 2005		wielkości potoków podano w pojazdach rzeczywistych								wszp. godz.
<b>Przekrój nr 1</b>										
ulica :	<b>Zwirki i Wigury</b>									
odcinek :	<b>Port Lotniczy - 17 Stycznia</b>									
kierunek :	<b>N-S</b>									
Szczyt poranny < 10	1 222	9 10								
Szczyt popołudniowy > 14	1 156	14 15								
Razem 24 h	<b>15 857</b>									
kierunek :	<b>S-N</b>									
Szczyt poranny < 10	848	9 10								
Szczyt popołudniowy > 14	1 532	15 16								
Razem 24 h	<b>15 041</b>									
Oba kierunki razem 24 h	<b>30 898</b>									
<b>2</b>										
ulica :	<b>Al.Jerozolimskie</b>									
odcinek :	<b>granica miasta do Warszawy</b>									
kierunek :	<b>do Warszawy</b>									
Szczyt poranny < 10	1 811	9 10								
Szczyt popołudniowy > 14	2 047	17 18								
Razem 24 h	<b>29 017</b>									
kierunek :	<b>z Warszawy</b>									
Szczyt poranny < 10	1 264	7 8								
Szczyt popołudniowy > 14	2 382	17 18								
Razem 24 h	<b>28 804</b>									
Oba kierunki razem 24 h	<b>57 821</b>									
<b>3</b>										
ulica :	<b>Zwirki i Wigury</b>									
odcinek :	<b>Wawelska - Banacha</b>									
kierunek :	<b>do Centrum</b>									
Szczyt poranny < 10	2 497	8 9								
Szczyt popołudniowy > 14	2 274	18 19								
Razem 24 h	<b>30 095</b>									
kierunek :	<b>z Centrum</b>									
Szczyt poranny < 10	1 889	7 8								
Szczyt popołudniowy > 14	1 534	15 16								
Razem 24 h	<b>24 690</b>									
Oba kierunki razem 24 h	<b>54 785</b>									
<b>4</b>										
ulica :	<b>Grójecka</b>									
odcinek :	<b>Pl.Zawiszy - Daleka</b>									
kierunek :	<b>do Centrum</b>									
Szczyt poranny < 10	1 947	8 9								
Szczyt popołudniowy > 14	1 891	17 18								
Razem 24 h	<b>28 944</b>									
kierunek :	<b>z Centrum</b>									
Szczyt poranny < 10	966	8 9								
Szczyt popołudniowy > 14	1 065	15 16								
Razem 24 h	<b>15 106</b>									
Oba kierunki razem 24 h	<b>44 050</b>									
<b>5</b>										
ulica :	<b>Al.Prymasa Tysiąclecia</b>									
odcinek :	<b>Kasprzaka - Al.Jerozolimskie</b>									
kierunek :	<b>N - S</b>									
Szczyt poranny < 10	4 141	7 8								
Szczyt popołudniowy > 14	3 341	17 18								
Razem 24 h	<b>53 477</b>									
kierunek :	<b>S - N</b>									
Szczyt poranny < 10	3 359	8 9								
Szczyt popołudniowy > 14	4 667	17 18								
Razem 24 h	<b>56 372</b>									
Oba kierunki razem 24 h	<b>109 849</b>									
<b>6</b>										
ulica :	<b>Połczyńska</b>									
odcinek :	<b>granica miasta do Warszawy</b>									
kierunek :	<b>do Warszawy</b>									
Szczyt poranny < 10	1 730	7 8								
Szczyt popołudniowy > 14	1 522	16 17								
Razem 24 h	<b>22 578</b>									
kierunek :	<b>z Warszawy</b>									
Szczyt poranny < 10	1 361	9 10								
Szczyt popołudniowy > 14	1 612	16 17								
Razem 24 h	<b>22 790</b>									
Oba kierunki razem 24 h	<b>45 368</b>									
<b>7</b>										
ulica :	<b>Górczewska</b>									
odcinek :	<b>granica miasta do Warszawy</b>									
kierunek :	<b>do Warszawy</b>									
Szczyt poranny < 10	677	7 8								
Szczyt popołudniowy > 14	630	15 16								
Razem 24 h	<b>9 228</b>									
kierunek :	<b>z Warszawy</b>									
Szczyt poranny < 10	578	8 9								
Szczyt popołudniowy > 14	857	17 18								
Razem 24 h	<b>10 198</b>									
Oba kierunki razem 24 h	<b>19 426</b>									
<b>8</b>										
ulica :	<b>Powązkowska</b>									
odcinek :	<b>Okopowa - Burakowska</b>									
kierunek :	<b>do Centrum</b>									
Szczyt poranny < 10	1 878	8 9								
Szczyt popołudniowy > 14	1 150	15 16								
Razem 24 h	<b>16 988</b>									
kierunek :	<b>z Centrum</b>									
Szczyt poranny < 10	870	9 10								
Szczyt popołudniowy > 14	1 231	16 17								
Razem 24 h	<b>15 104</b>									
Oba kierunki razem 24 h	<b>32 092</b>									

Jak wynika z tablicy SDR we wszystkich lokalizacjach z wyjątkiem jednej (ul. Górczewska na granicy miasta), wynosi powyżej 30 000 pojazdów.

Największe natężenia ruchu zanotowano:

- w Al. Prymasa Tysiąclecia (odcinek ul. Kasprzaka - Al. Jerozolimskie) – **109 849 poj./dobę**, z czego 85,6 % to samochody osobowe i mikrobusy, 5,6 % samochody dostawcze, 7,5 % samochody ciężarowe, 1,3 % autobusy, Obciążenie w godzinie szczytu porannego wynosi **7 215** pojazdów,
- w Al. Jerozolimskich (odcinek przy granicy miasta) – **57 821 poj./dobę**, w tym 84,8 % to samochody osobowe i mikrobusy, 8,5 % samochody dostawcze, 6,0 % samochody ciężarowe, 0,8 % autobusy, Obciążenie w godzinie szczytu porannego wynosi 2 973 pojazdy,
- w Al. Żwirki i Wigury (odcinek ul. Wawelska – ul. Banacha) – **54 785 poj./dobę**, w tym 83,9 % to samochody osobowe i mikrobusy, 4,1 % samochody dostawcze, 0,6 % samochody ciężarowe, 1,5 % autobusy, Obciążenie w godzinie szczytu porannego wynosi 4 242 pojazdy.

Najniższe natężenia ruchu zanotowano:

- w ul. Górczewskiej (odcinek przy granicy miasta) – **19 426 poj./dobę**, w tym 85,3 % to samochody osobowe i mikrobusy, 9,1 % samochody dostawcze, 4,2 % samochody ciężarowe, 1,4 % autobusy, Obciążenie w godzinie szczytu porannego wynosi 1 181 pojazdów,
- w Al. Żwirki i Wigury (odcinek od Portu Lotniczego do ul. 17 Stycznia / Wirażowej) – **30 898 poj./dobę**, w tym 90,7 % to samochody osobowe i mikrobusy, 3,3 % samochody dostawcze, 3,7 % samochody ciężarowe, 2,4 % autobusy, Obciążenie w godzinie szczytu porannego wynosi 2 070 pojazdów.

Czasy przejazdu i prędkości ruchu pojazdów w istniejącej sieci ulic w rejonie planowanej inwestycji.

W ramach studium nie przeprowadzono oddzielnych badań czasów przejazdu i prędkości ruchu pojazdów. Ponieważ istniejące ulice w analizowanym obszarze mają bardzo różne charakterystyki i różne obciążenie ruchem, można przyjąć, że czasy i prędkości pojazdów nie obiegają od średnich dla podstawowej sieci drogowej Warszawy. Należy jednak wskazać, że warunki ruchu zmieniają się w ciągu doby i najtrudniejsze występują w godzinach szczytu porannego (7.30 – 9.30) oraz popołudniowego (14.30 – 18.30). Zwraca uwagę znaczne rozciągnięcie w czasie szczytu popołudniowego, co wiąże się z wyczerpywaniem się przepustowości przekrojów ulicznych.

Na podstawie publikowanych prac i badań prędkość komunikacyjna na podstawowej sieci dróg w godzinach poza szczytami jest w Warszawie względnie wysoka i wynosi od 35 do 45 km/h, natomiast w godzinach szczytu jest znacznie niższa i wynosi średnio 10 do 20 km/h.

#### **d) Źródła generujące ruch**

Dla dokonania analiz ruchowych i wyznaczenia potrzeb transportowych aglomeracji warszawskiej przyjęto jako bazowe wskaźniki rozwoju miasta zaprezentowane w Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego m.st. Warszawy (SUiKZP) przyjęte uchwałą Rady Miasta z dn. 10

października 2006 r.<sup>6</sup> W zakresie rozwoju demograficznego zakłada się w Studium, że ludność miasta zwiększy się do roku 2030 z obecnych 1 690 tys. do około 2 609 tys. Oznacza to bardzo intensywny wzrost zaludnienia, pociągający za sobą szereg problemów gospodarczych i społecznych. Zakłada się intensywny rozwój dzielnic przez których obszary ma przebiegać nowa trasa NS; znaczny wzrost przewidziano w dzielnicach Bemowo, Bielany i Włochy, umiarkowany w dzielnicach Mokotów i Wola. Sytuację ilustrują dane w tabelicy poniżej.

Liczba ludności w dzielnicach Warszawy – stan istniejący i prognoza

Dzielnica	Stan obecny		Prognoza	
	Liczba mieszkańców (2005)	Udział [%]	Liczba mieszkańców (2035)	Udział [%]
Bemowo	106 269	6,2	168 553	6,5%
Białołęka	74 639	4,4	225 501	8,6%
Bielany	135 587	8,0	199 950	7,7%
Mokotów	227 521	13,4	288 688	11,1%
Ochota	91 909	5,4	99 499	3,8%
Praga Pd	185 546	11,0	251 077	9,6%
Praga Pn	73 557	4,4	97 950	3,8%
Rembertów	22 613	1,3	48 073	1,8%
Śródmieście	135 227	8,0	124 501	4,8%
Targówek	122 504	7,2	191 252	7,3%
Ursus	46 773	2,7	107 502	4,1%
Ursynów	142 856	8,4	167 514	6,4%
Wawer	65 592	3,9	148 950	5,7%
Wesoła	20 289	1,2	45 600	1,7%
Wilanów	14 773	0,1	76 301	2,9%
Włochy	39 800	2,3	113 052	4,3%
Wola	142 579	8,4	184 701	7,1%
Żoliborz	49 562	3,7	70 702	2,7%
<b>Razem</b>	<b>1 697 596</b>	<b>100%</b>	<b>2 609 366</b>	<b>100%</b>

*Źródło: Ludność (31.12.2005) - dane ze strony internet. US Warszawa, maj 2006r. i SUiKZP m.st. Warszawy*

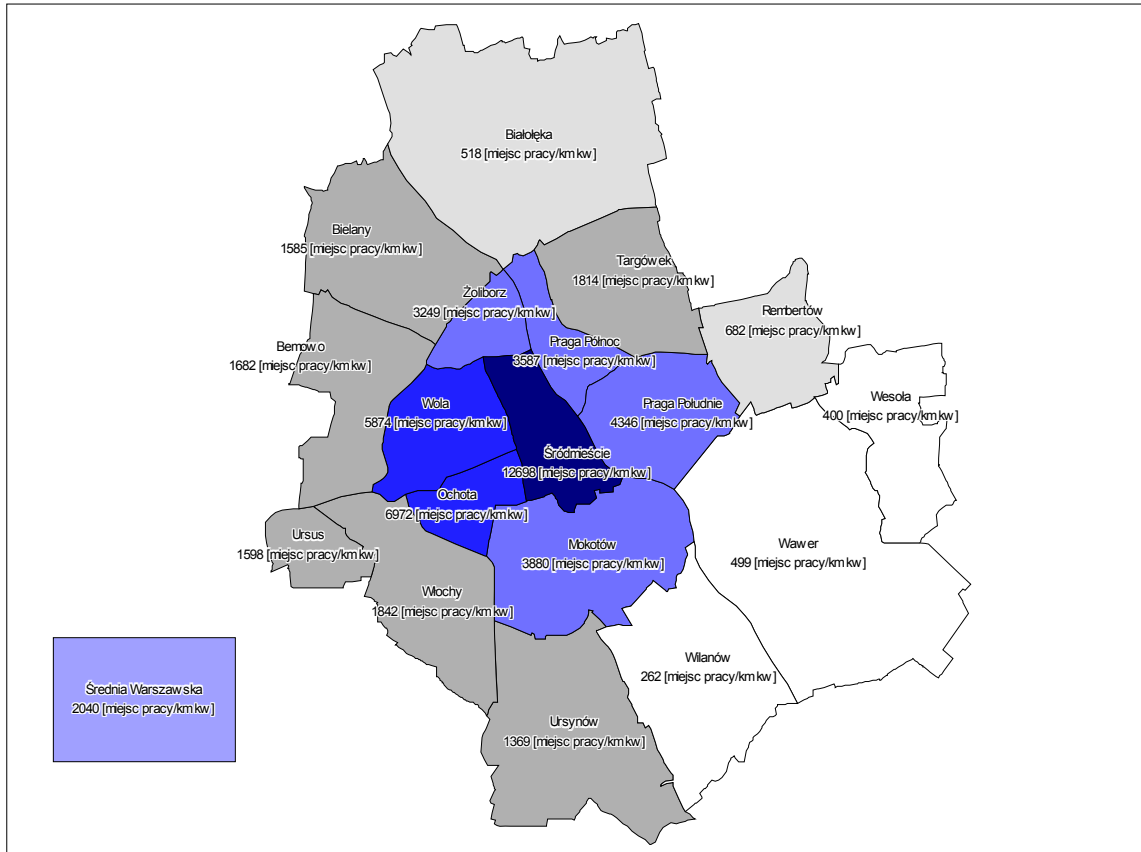
Oprócz ludności istotnym czynnikiem wpływającym na potrzeby transportowe jest rozmieszczenie miejsc pracy. W obszarze miasta głównymi pracodawcami są podmioty gospodarcze (przemysł, handel i usługi) i instytucje publiczne (administracja, instytucje oświatowe i wychowawcze, służby publiczne). Około 70 % zatrudnionych to zatrudnieni w sektorze prywatnym, głównie w małych i średnich przedsiębiorstwach. Poza osobami zatrudnionymi, około 10% pracujących w Warszawie stanowią osoby samozatrudnione (72 tys. osób według danych Eurostat - baza danych „Urban Audit”, dane przeciętne w latach 2000-2003). W ostatnich latach liczba osób fizycznych prowadzących

<sup>6</sup> Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego, Urząd m.st. Warszawy, Październik 2006



działalność gospodarczą zarejestrowanych w systemie REGON zwiększyła się jednak o blisko 20%, co oznacza wzrost liczby osób samozatrudnionych.

Większość podmiotów prowadzących działalność gospodarczą zlokalizowana jest w dzielnicach miasta położonych w lewobrzeżnej części miasta. Największa liczba podmiotów gospodarczych zanotowana jest w dzielnicy Śródmieście, dzielnicy Mokotów a także Wola, Żoliborz i Ochota.



Zachowania komunikacyjne mieszkańców zdeterminowane są potrzebami odbywania określonych podróży (motywacjami odbywanych podróży) w ciągu dnia oraz możliwościami ich wykonania (rozkład godzin rozpoczęcia podróży, podział zadań przewozowych).

W związku z prognozowanym wzrostem liczby mieszkańców, szczególnie w dzielnicach obrzeżnych (między innymi Włochy) i w miejscowościach podwarszawskich (m. Łomianki) oraz wzrostem gospodarczym, a co się z tym wiąże wzrostem zatrudnienia, w najbliższych latach należy liczyć się ze wzrostem źródeł i celów podróży, a także ze zwiększeniem zapotrzebowania na usługi transportowe (przejazdy komunikacją indywidualną i środkami transportu publicznego).

#### e) **Prognoza ruchu**

Sieciowe prognozy ruchu dla potrzeb budowy odcinka trasy NS w Warszawie od węzła Marynarska do węzła Armii Krajowej wykonano posługując się metodą modelowania ruchu drogowego opracowaną w Instytucie Dróg i Mostów Politechniki Warszawskiej sporządzoną na potrzeby podstawowej sieci drogowej kraju oraz jej uszczegółowieniem obejmującym taką sieć dróg aglomeracji warszawskiej. Uszczegółowienie zostało dokonane

na podstawie modelu ruchu wykonanego oraz sprawdzonego przy użyciu wyników Warszawskiego Badania Ruchu 2005 i udostępnionego na potrzeby niniejszego studium przez Biuro Drogownictwa i Komunikacji Urzędu m.st. Warszawy.

Metoda modelowania, którą się posłużono, została opracowana do prognozowania ruchu na nowych i modernizowanych ciągach drogowych istotnych z punktu widzenia układu drogowego w skali kraju, określonego regionu lub miasta. Przyjęta do analizy sieć drogowa jest obciążana przy użyciu macierzy ruchu obejmującej podróże wykonywane w skali całej sieci. Zatem prognozowane potoki uwzględniają nie tylko zmiany w ruchu w najbliższym otoczeniu analizowanego fragmentu sieci, ale także zmiany wynikające ze zjawisk ruchowych mających miejsce w innych fragmentach sieci. Metoda pozwala uwzględnić zmiany wynikające z rozwoju sieci drogowej w szerszej skali, co ma istotne znaczenie gdy sporządzane są prognozy długookresowe, obejmujące horyzont 20 – 30 lat.

W metodzie, którą się posłużono, macierz ruchu drogowego w stanie istniejącym jest przygotowywana na podstawie rezultatów badań ankietowych ruchu drogowego. Następnie jest ona uzupełniana i kalibrowana za pomocą procedury iteracyjnej wykorzystującej model grawitacyjny rozkładu ruchu. Wymaga ona przygotowania numerycznego modelu sieci drogowej w obszarze analizy. Model odwzorowuje rzeczywisty układ sieci drogowej i panujące w nim warunki ruchu. Model budowany jest w postaci zbioru odcinków i węzłów sieci z przypisanymi do nich współrzędnymi przestrzennymi i parametrami ruchowymi. Jako model bazowy sieci przyjmuje się podstawowy układ drogowy z możliwością dokonania uzupełnień i korekt. Zróżnicowanie połączeń sieci drogowej uzyskuje się poprzez zdefiniowanie siedmiu różnych typów odcinków dróg. W niniejszym studium spośród nich wykorzystano pięć (typy 1,2 4,5,6).

#### Macierz ruchu w stanie istniejącym

Macierz ruchu w stanie istniejącym w układzie krajowym została zbudowana na podstawie dostępnych rezultatów badań ruchu „źródło – cel”, które dostarczyły informacji o rozkładzie przestrzennym podróży. Łącznie przy budowie macierzy wykorzystano 586,3 tys. wywiadów z kierowcami, które zostały wykonane w 208 punktach sieci drogowej, w ciągu 543 dni pomiarowych. Dodatkowo do modelu włączono wyniki uzyskane w Warszawskim Badaniu Ruchu 2005<sup>7</sup>. Wykorzystano także wyniki prowadzonych co 5 lat pomiarów natężeń ruchu na sieci dróg krajowych, dostarczające precyzyjnych informacji o wielkości i strukturze potoków ruchu na odcinkach sieci drogowej oraz rezultaty pomiarów ruchu prowadzonych za pośrednictwem systemu automatycznych stacji pomiarowych ZDM w Warszawie.

---

<sup>7</sup> Warszawskie Badanie Ruchu 2005 wraz z opracowaniem modelu ruchu, BPRW S.A., 2006

## Metoda rozkładu ruchu na sieć

W budowie modelu ruchu drogowego uwzględniono wpływ ograniczonej przepustowości dróg. Przy rozkładzie macierzy ruchu, sieć drogowa była obciążana iteracyjnie, metodą przyrostową. Połączenie tych dwóch metod daje w praktyce rozkłady ruchu najbardziej zbliżone do rzeczywistych, szczególnie w sieciach dróg zamiejskich. Do rozkładów ruchu na sieć drogową zastosowano funkcję wprowadzoną przez U.S Bureau of Public Roads o postaci:

$$t_i = t_0 * \left( 1 + a * \left( \frac{q}{c * q_{\max}} \right)^b \right)$$

gdzie:

$t_i$  – czas przejazdu odcinka sieci,

$t_0$  – czas przejazdu po odcinku nie obciążonym ruchem,

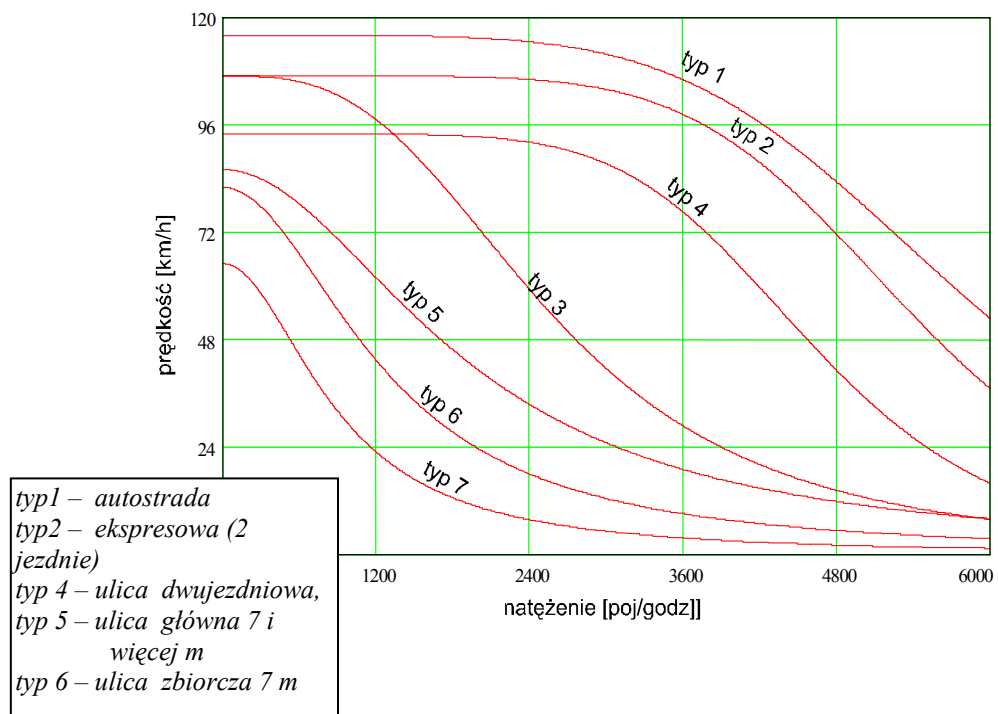
$q$  – natężenie ruchu w poj./dobe,

$q_{\max}$  – przepustowość odcinka w poj./dobe, (tzw. przepustowość praktyczna),

$a, b, c$  – parametry do kalibracji funkcji.

Biorąc pod uwagę typologię dróg występujących w modelu krajowej sieci drogowej, przyjęto następujące parametry funkcji dla 7 typów odcinków (rys...), z których wykorzystano 5 (patrz pkt....).

Rys.



Kalibracja modelu dla stanu istniejącego

Macierz ruchu została wykorzystana do wykonania wstępnych rozkładów ruchu na sieć drogową. Uzyskane natężenie ruchu na sieci drogowej porównywano następnie z natężeniami kontrolnymi (uzyskanymi na podstawie pomiarów GPR 2005 i WBR 2005). W przypadku gdy na danym odcinku natężenie obliczeniowe były inne niż kontrolne, relacje przechodzące przez ten odcinek były weryfikowane za pomocą współczynników korekcyjnych, a proces rozkładu ruchu był powtarzany. Procedura kalibracyjna była powtarzana aż do uzyskania wystarczającej zgodności natężeń ruchu policzonych z rzeczywistymi.

Wyniki kalibracji modelu ruchu w stanie istniejącym przedstawiono w tablicach.

Tabl. 1

Kierunek Centrum / kierunek - N-S										
Lp.	Odcinek	SDR 2005 (pojazdy/dobę) pomiar			SDR 2005 (pojazdy/dobę) model			SDR 2005 (pojazdy/dobę) wskaźnik		
		Pojazdy ogółem	Samochody osobowe	Samochody ciężarowe	Pojazdy ogółem	Samochody osobowe	Samochody ciężarowe	Pojazdy ogółem	Samochody osobowe	Samochody ciężarowe
1	2	3	4	6	7	8	10	11	12	14
1	Most Grota Roweckiego	6 938	6698	240	6 758	6526	232	0,97	0,97	0,97
2	Most Gdański	1 310	1310	-	1 327	1327	-	1,01	1,01	-
3	Most Śląsko-Dąbrowski	2 292	2292	-	2 189	2189	-	0,96	0,96	-
4	Most Świętokrzyski	1 916	1916	-	1 974	1974	-	1,03	1,03	-
5	Most Poniatowskiego	2 418	2418	-	2 439	2439	-	1,01	1,01	-
6	Most Łazienkowski	4 933	4896	37	5 099	5062	37	1,03	1,03	1,00
7	Most Siekierski	2 931	2879	52	2 945	2903	42	1,00	1,01	0,81
8	Prymasa Tysiąclecia - ekran linii średnicowej	4 094	3940	154	3 932	3786	146	0,96	0,96	0,95
9	Towarowa - ekran linii średnicowej	2 203	2203	-	2 351	2351	-	1,07	1,07	-
10	Żelazna - ekran linii średnicowej	504	504	-	535	535	-	1,06	1,06	-
11	Jana Pawła II - ekran linii średnicowej	2 533	2533	-	2 474	2474	-	0,98	0,98	-
12	Emilia Plater - ekran linii średnicowej	589	589	-	527	527	-	0,89	0,89	-
13	Marszałkowska - ekran linii średnicowej	1 648	1648	-	1 622	1622	-	0,98	0,98	-
14	Krucza - ekran linii średnicowej	387	387	-	369	369	-	0,95	0,95	-
15	Wybrzeże Kościuszkowskie	3 490	3365	125	3 421	3307	114	0,98	0,98	0,91
16	Wybrzeże Szczecińskie	1 801	1744	57	1 603	1551	52	0,89	0,89	0,91
17	Targowa - ekran linii średnicowej	1 775	1740	35	1 959	1918	41	1,10	1,10	1,17
18	Chełmińska - ekran linii średnicowej	654	636	18	645	625	20	0,99	0,98	1,11
19	Żoliberska - ekran linii średnicowej	1 113	1039	74	1 115	1044	71	1,00	1,00	0,96
20	Marsa - ekran linii średnicowej	600	600	-	579	579	-	0,97	0,97	-
<b>Razem Ekran Wisły</b>		<b>22 738</b>	<b>22 409</b>	<b>329</b>	<b>22 731</b>	<b>22 420</b>	<b>311</b>	<b>1,00</b>	<b>1,00</b>	<b>0,95</b>
<b>Razem - Ekran linii średnicowej</b>		<b>21 391</b>	<b>20 928</b>	<b>463</b>	<b>21 132</b>	<b>20 688</b>	<b>444</b>	<b>0,99</b>	<b>0,99</b>	<b>0,96</b>
<b>Razem</b>		<b>44 129</b>	<b>43 337</b>	<b>792</b>	<b>43 863</b>	<b>43 108</b>	<b>755</b>	<b>0,99</b>	<b>0,99</b>	<b>0,95</b>

Tabl. 2

Kierunek Praga / kierunek - S-N										
Lp.	Odcinek	SDR 2005 (pojazdy/dobę) pomiar			SDR 2005 (pojazdy/dobę) model			SDR 2005 (pojazdy/dobę) wskaźnik		
		Pojazdy ogółem	Samochody osobowe	Samochody ciężarowe	Pojazdy ogółem	Samochody osobowe	Samochody ciężarowe	Pojazdy ogółem	Samochody osobowe	Samochody ciężarowe
1	2	3	4	6	7	8	10	11	12	14
1	Most Grota Roweckiego	4 492	4225	267	4 378	4131	247	0,97	0,98	0,93
2	Most Gdański	933	933	-	1 018	1018	-	1,09	1,09	-
3	Most Śląsko-Dąbrowski	1 085	1085	-	1 148	1148	-	1,06	1,06	-
4	Most Świętokrzyski	503	503	-	539	539	-	1,07	1,07	-
5	Most Poniatowskiego	1 000	1000	-	1 025	1025	-	1,02	1,03	-
6	Most Łazienkowski	3 082	3082	-	3 019	3019	-	0,98	0,98	-
7	Most Siekierski	1 554	1473	81	1 479	1386	93	0,95	0,94	1,15
8	Prymasa Tysiąclecia - ekran linii średnicowej	3 003	2860	143	3 024	2880	144	1,01	1,01	1,01
9	Towarowa - ekran linii średnicowej	1 704	1704	-	1 730	1730	-	1,02	1,02	-
10	Żelazna - ekran linii średnicowej	409	409	-	433	433	-	1,06	1,06	-
11	Jana Pawła II - ekran linii średnicowej	2 148	2148	-	2 176	2176	-	1,01	1,01	-
12	Emilia Plater - ekran linii średnicowej	563	563	-	500	500	-	0,89	0,89	-
13	Marszałkowska - ekran linii średnicowej	1 259	1259	-	1 338	1338	-	1,06	1,06	-
14	Krucza - ekran linii średnicowej	665	665	-	731	731	-	1,10	1,10	-
15	Wybrzeże Kościuszkowskie	2 990	2932	58	3 103	3065	38	1,04	1,05	0,66
16	Wybrzeże Szczecińskie	2 212	2212	-	1 813	1813	-	0,82	0,82	-
17	Targowa - ekran linii średnicowej	1 496	1449	47	1 524	1479	45	1,02	1,02	0,96
18	Chełmińska - ekran linii średnicowej	250	238	12	295	278	17	1,18	1,17	1,42
19	Żoliberska - ekran linii średnicowej	897	844	53	820	768	52	0,91	0,91	0,98
20	Marsa - ekran linii średnicowej	310	297	13	329	310	19	1,06	1,04	1,46
<b>Razem Ekran Wisły</b>		<b>12 649</b>	<b>12 301</b>	<b>348</b>	<b>12 606</b>	<b>12 266</b>	<b>340</b>	<b>1,00</b>	<b>1,00</b>	<b>0,98</b>
<b>Razem - Ekran linii średnicowej</b>		<b>17 906</b>	<b>17 580</b>	<b>326</b>	<b>17 816</b>	<b>17 501</b>	<b>315</b>	<b>0,99</b>	<b>1,00</b>	<b>0,97</b>
<b>Razem</b>		<b>30 555</b>	<b>29 881</b>	<b>674</b>	<b>30 422</b>	<b>29 767</b>	<b>655</b>	<b>1,00</b>	<b>1,00</b>	<b>0,97</b>

Tabl.3

Obydwa kierunki										
Lp.	Odcinek	SDR 2005 ( pojazdy/dobę ) pomiar			SDR 2005 ( pojazdy/dobę ) model			SDR 2005 ( pojazdy/dobę ) wskaźnik		
		Pojazdy ogółem	Samochody osobowe	Samochody ciężarowe	Pojazdy ogółem	Samochody osobowe	Samochody ciężarowe	Pojazdy ogółem	Samochody osobowe	Samochody ciężarowe
1	2	3	4	6	7	8	10	11	12	14
1	Most Grota Roweckiego	11 430	10923	507	11 136	10657	479	0,97	0,98	0,94
2	Most Gdański	2 243	2243	-	2 345	2345	-	1,05	1,05	-
3	Most Śląsko-Dąbrowski	3 377	3377	-	3 337	3337	-	0,99	0,99	-
4	Most Świętokrzyski	2 419	2419	-	2 513	2513	-	1,04	1,04	-
5	Most Poniatowskiego	3 418	3418	-	3 464	3464	-	1,01	1,01	-
6	Most Łazienkowski	8 015	7978	-	8 118	8081	-	1,01	1,01	-
7	Most Stękański	4 485	4352	133	4 424	4289	135	0,99	0,99	1,02
8	Prymasa Tysiąclecia - ekran linii średnicowej	7 097	6800	297	6 956	6666	290	0,98	0,98	0,98
9	Towarowa - ekran linii średnicowej	3 907	3907	-	4 081	4081	-	1,04	1,04	-
10	Żelazna - ekran linii średnicowej	913	913	-	968	968	-	1,06	1,06	-
11	Jana Pawła II - ekran linii średnicowej	4 681	4681	-	4 650	4650	-	0,99	0,99	-
12	Emili Plater - ekran linii średnicowej	1 152	1152	-	1 027	1027	-	0,89	0,89	-
13	Marszałkowska - ekran linii średnicowej	2 907	2907	-	2 960	2960	-	1,02	1,02	-
14	Krucza - ekran linii średnicowej	1 052	1052	-	1 100	1100	-	1,05	1,05	-
15	Wybrzeże Kościuszkowskie	6 480	6297	183	6 524	6372	152	1,01	1,01	0,83
16	Wybrzeże Szczecińskie	4 013	3956	-	3 416	3364	-	0,85	0,85	-
17	Targowa - ekran linii średnicowej	3 271	3189	82	3 483	3397	86	1,06	1,07	1,05
18	Chełmińska - ekran linii średnicowej	904	874	30	940	903	37	1,04	1,03	1,23
19	Zołnierska - ekran linii średnicowej	2 010	1883	127	1 935	1812	123	0,96	0,96	0,97
20	Marsa - ekran linii średnicowej	910	897	-	908	889	-	1,00	0,99	-
<b>Razem Ekran Wisły</b>		<b>35 387</b>	<b>34 710</b>	<b>640</b>	<b>35 337</b>	<b>34 686</b>	<b>614</b>	<b>1,00</b>	<b>1,00</b>	<b>0,96</b>
<b>Razem - Ekran linii średnicowej</b>		<b>39 297</b>	<b>38 508</b>	<b>719</b>	<b>38 948</b>	<b>38 189</b>	<b>688</b>	<b>0,99</b>	<b>0,99</b>	<b>0,96</b>
<b>Razem</b>		<b>74 684</b>	<b>73 218</b>	<b>1 359</b>	<b>74 285</b>	<b>72 875</b>	<b>1 302</b>	<b>0,99</b>	<b>1,00</b>	<b>0,96</b>

Uzyskane maksymalne odchylenie wyników modelu ruchu od wartości rzeczywistych na poziomie do 5% należy uznać za bardzo niskie, świadczące o wysokiej zgodności modelu z rzeczywistym rozkładem ruchu.

Do obliczeń zastosowano system komputerowy VISUM firmy PTV, w którym wykorzystano numeryczny model sieci transportowej. Odwzorowano w nim podstawowe klasy dróg/ulic (Autostrady A/1/, drogi ekspresowe S/2/, ulice główne ruchu przyspieszonego – GP/4/, ulice główne – G/5/, ulice zbiorcze – Z/6) z rozróżnieniem parametrów przekroju poprzecznego ulic (liczba jezdni, pasów ruchu). Węzłami sieciowymi w modelu są:

- węzły
- skrzyżowania ulic,
- miejsca zmiany przekroju poprzecznego ulicy,
- miejsca podłączeń węzłów generujących ruch (centroidy rejonu komunikacyjnego).

#### Rezultaty obliczeń prognozy

W wyniku obliczeń otrzymano wielkości pracy przewozowej w pojazdokilometrach oraz pojazdogodzinach dla godziny szczytu porannego dla całej rozpatrywanej podstawowej sieci drogowej obejmującej w przybliżeniu obszar dawnego województwa stołecznego warszawskiego. Pracę przewozową w pojazdokilometrach wyrażono w podziale na pięć przedziałów prędkości oddzielnie dla samochodów osobowych i dostawczych oraz samochodów ciężarowych. Podobnie pracę przewozową w pojazdogodzinach rozpatrzono oddzielnie dla samochodów osobowych i dostawczych oraz samochodów ciężarowych dla pięciu przedziałów określonych stosunkiem natężenia ruchu do przepustowości. W każdym przypadku wyróżniono pięć kategorii dróg/ulic;

- autostrady,
- drogi ekspresowe,
- drogi główne ruchu przyspieszonego,

- drogi główne,
- drogi zbiorcze.

Obraz zmian ruchu w rozpatrywanej sieci w latach 2011 – 2030 przedstawiony został w postaci zbioru 16 tablic podających potoki w sieci dla wariantów bezinwestycyjnego W0 i inwestycyjnego WI w następującym układzie;

1	W0	2011
2	WI	2011
3	W0	2012
4	WI	2012
5	W0	2013
6	WI	2013
7	W0	2032
8	WI	2032

Zbiory tablic wynikowych prognozy, o których mowa zamieszczono na kolejnych stronach.

Praca przewozowa – wariant bezinwestycyjny – rok 2011, podział na typy dróg.

typ drogi	długość [km]	pojazdo*kilometry			pojazdo*godziny		
		(so+sd)*km	sc*km	Razem [poj*km]	(so+sd)*h	sc*h	Razem [poj*h]
Autostrada	23	61 983	4 563	<b>66 545</b>	606	44	<b>651</b>
Droga ekspresowa	71	333 309	38 160	<b>371 469</b>	8 737	838	<b>9 575</b>
GP	228	984 849	89 994	<b>1 074 843</b>	46 087	3 706	<b>49 794</b>
Główna	557	1 121 029	100 392	<b>1 221 421</b>	48 911	3 468	<b>52 379</b>
Zbiorcza	825	602 700	56 136	<b>658 836</b>	26 566	1 814	<b>28 380</b>
<b>Razem</b>	<b>1703</b>	<b>3 103 870</b>	<b>289 244</b>	<b>3 393 114</b>	<b>130 907</b>	<b>9 871</b>	<b>140 778</b>

Praca przewozowa – wariant inwestycyjny – rok 2011, podział na typy dróg.

typ drogi	długość [km]	pojazdo*kilometry			pojazdo*godziny		
		(so+sd)*km	sc*km	Razem [poj*km]	(so+sd)*h	sc*h	Razem [poj*h]
Autostrada	23	62 214	4 597	<b>66 811</b>	609	45	<b>653</b>
Droga ekspresowa	71	334 174	38 238	<b>372 412</b>	8 773	843	<b>9 615</b>
GP	231	987 721	89 894	<b>1 077 615</b>	46 058	3 706	<b>49 764</b>
Główna	557	1 117 073	100 608	<b>1 217 681</b>	48 553	3 455	<b>52 008</b>
Zbiorcza	825	602 006	55 627	<b>657 633</b>	26 543	1 801	<b>28 345</b>
<b>Razem</b>	<b>1706</b>	<b>3 103 187</b>	<b>288 964</b>	<b>3 392 151</b>	<b>130 535</b>	<b>9 850</b>	<b>140 385</b>

Praca przewozowa – wariant bezinwestycyjny – rok 2011, podział na klasy prędkości.

klasa	przedział prędkości	pojazdo*kilometry			pojazdo*godziny		
		(so+sd)*km	sc*km	Razem [poj*km]	(so+sd)*h	sc*h	Razem [poj*h]
1	<10	321 701	20 336	<b>342 037</b>	49 992	3 075	<b>53 066</b>
2	10-20	245 532	14 406	<b>259 937</b>	18 470	1 044	<b>19 514</b>
3	20-40	1 053 927	79 368	<b>1 133 295</b>	36 857	2 758	<b>39 615</b>
4	40-60	706 191	73 624	<b>779 814</b>	14 811	1 556	<b>16 367</b>
5	60<	776 520	101 511	<b>878 031</b>	10 778	1 438	<b>12 215</b>
<b>Razem</b>		<b>3 103 870</b>	<b>289 244</b>	<b>3 393 114</b>	<b>130 907</b>	<b>9 871</b>	<b>140 778</b>

Praca przewozowa – wariant inwestycyjny – rok 2011, podział na klasy prędkości.

klasa	przedział prędkości	pojazdo*kilometry			pojazdo*godziny		
		(so+sd)*km	sc*km	Razem [poj*km]	(so+sd)*h	sc*h	Razem [poj*h]
1	<10	310 694	19 671	<b>330 365</b>	48 702	2 997	<b>51 700</b>
2	10-20	262 459	15 412	<b>277 871</b>	19 913	1 139	<b>21 052</b>
3	20-40	1 033 798	77 123	<b>1 110 921</b>	36 056	2 685	<b>38 742</b>
4	40-60	720 280	75 791	<b>796 071</b>	15 098	1 600	<b>16 698</b>
5	60<	775 956	100 967	<b>876 923</b>	10 766	1 427	<b>12 193</b>
<b>Razem</b>		<b>3 103 187</b>	<b>288 964</b>	<b>3 392 151</b>	<b>130 535</b>	<b>9 850</b>	<b>140 385</b>

**Praca przewozowa – wariant bezinwestycyjny – rok 2012, podział na typy dróg.**

typ drogi	długość [km]	pojazdo*kilometry			pojazdo*godziny		
		(so+sd)*km	sc*km	Razem [poj*km]	(so+sd)*h	sc*h	Razem [poj*h]
Autostrada	23	62 813	4 557	<b>67 369</b>	615	44	<b>660</b>
Droga ekspresowa	71	337 202	37 935	<b>375 137</b>	8 942	842	<b>9 785</b>
GP	228	989 918	90 251	<b>1 080 169</b>	46 819	3 759	<b>50 578</b>
Główna	557	1 128 870	100 974	<b>1 229 844</b>	49 943	3 517	<b>53 459</b>
Zbiorcza	825	609 197	56 669	<b>665 866</b>	27 280	1 857	<b>29 137</b>
<b>Razem</b>	<b>1703</b>	<b>3 128 000</b>	<b>290 385</b>	<b>3 418 385</b>	<b>133 599</b>	<b>10 019</b>	<b>143 619</b>

**Praca przewozowa – wariant inwestycyjny – rok 2012, podział na typy dróg.**

typ drogi	długość [km]	pojazdo*kilometry			pojazdo*godziny		
		(so+sd)*km	sc*km	Razem [poj*km]	(so+sd)*h	sc*h	Razem [poj*h]
Autostrada	23	62 310	4 568	<b>66 879</b>	609	45	<b>654</b>
Droga ekspresowa	71	326 751	38 283	<b>365 035</b>	8 455	821	<b>9 276</b>
GP	235	1 006 049	92 129	<b>1 098 178</b>	45 897	3 706	<b>49 603</b>
Główna	557	1 121 211	99 373	<b>1 220 584</b>	48 240	3 402	<b>51 642</b>
Zbiorcza	825	604 760	55 302	<b>660 062</b>	26 760	1 796	<b>28 556</b>
<b>Razem</b>	<b>1710</b>	<b>3 121 081</b>	<b>289 655</b>	<b>3 410 737</b>	<b>129 961</b>	<b>9 770</b>	<b>139 731</b>

**Praca przewozowa – wariant bezinwestycyjny – rok 2012, podział na klasy prędkości.**

klasa	przedział prędkości	pojazdo*kilometry			pojazdo*godziny		
		(so+sd)*km	sc*km	Razem [poj*km]	(so+sd)*h	sc*h	Razem [poj*h]
1	<10	328 509	20 928	<b>349 437</b>	51 486	3 177	<b>54 663</b>
2	10-20	257 943	14 853	<b>272 796</b>	19 489	1 073	<b>20 562</b>
3	20-40	1 063 978	79 652	<b>1 143 630</b>	37 153	2 772	<b>39 925</b>
4	40-60	760 214	83 954	<b>844 168</b>	15 661	1 732	<b>17 393</b>
5	60<	717 356	90 999	<b>808 354</b>	9 810	1 266	<b>11 076</b>
<b>Razem</b>		<b>3 128 000</b>	<b>290 385</b>	<b>3 418 385</b>	<b>133 599</b>	<b>10 019</b>	<b>143 619</b>

**Praca przewozowa – wariant inwestycyjny – rok 2012, podział na klasy prędkości.**

klasa	przedział prędkości	pojazdo*kilometry			pojazdo*godziny		
		(so+sd)*km	sc*km	Razem [poj*km]	(so+sd)*h	sc*h	Razem [poj*h]
1	<10	298 116	18 665	<b>316 781</b>	47 051	2 859	<b>49 910</b>
2	10-20	255 799	14 384	<b>270 184</b>	19 615	1 081	<b>20 696</b>
3	20-40	1 076 443	80 238	<b>1 156 681</b>	37 556	2 803	<b>40 359</b>
4	40-60	758 485	84 516	<b>843 001</b>	15 697	1 749	<b>17 446</b>
5	60<	732 239	91 851	<b>824 090</b>	10 042	1 278	<b>11 319</b>
<b>Razem</b>		<b>3 121 081</b>	<b>289 655</b>	<b>3 410 737</b>	<b>129 961</b>	<b>9 770</b>	<b>139 731</b>

**Praca przewozowa – wariant bezinwestycyjny – rok 2013, podział na typy dróg.**

typ drogi	długość [km]	pojazdo*kilometry			pojazdo*godziny		
		(so+sd)*km	sc*km	Razem [poj*km]	(so+sd)*h	sc*h	Razem [poj*h]
Autostrada	23	63 511	4 576	<b>68 087</b>	623	45	<b>668</b>
Droga ekspresowa	71	341 192	37 976	<b>379 168</b>	9 210	864	<b>10 074</b>
GP	228	996 331	90 244	<b>1 086 576</b>	47 571	3 828	<b>51 399</b>
Główna	557	1 137 551	101 425	<b>1 238 976</b>	50 937	3 561	<b>54 498</b>
Zbiorcza	825	617 295	56 366	<b>673 661</b>	27 999	1 864	<b>29 863</b>
<b>Razem</b>	<b>1703</b>	<b>3 155 881</b>	<b>290 586</b>	<b>3 446 467</b>	<b>136 340</b>	<b>10 162</b>	<b>146 502</b>

**Praca przewozowa – wariant inwestycyjny – rok 2013, podział na typy dróg.**

typ drogi	długość [km]	pojazdo*kilometry			pojazdo*godziny		
		(so+sd)*km	sc*km	Razem [poj*km]	(so+sd)*h	sc*h	Razem [poj*h]
Autostrada	23	64 102	4 709	<b>68 811</b>	629	46	<b>676</b>
Droga ekspresowa	71	328 480	38 726	<b>367 205</b>	8 372	843	<b>9 216</b>
GP	238	1 021 357	93 126	<b>1 114 483</b>	46 647	3 813	<b>50 460</b>
Główna	557	1 123 144	98 286	<b>1 221 431</b>	48 910	3 379	<b>52 289</b>
Zbiorcza	825	608 589	54 637	<b>663 226</b>	27 060	1 777	<b>28 837</b>
<b>Razem</b>	<b>1713</b>	<b>3 145 672</b>	<b>289 484</b>	<b>3 435 156</b>	<b>131 619</b>	<b>9 859</b>	<b>141 477</b>

**Praca przewozowa – wariant bezinwestycyjny – rok 2013, podział na klasy prędkości.**

klasa	przedział prędkości	pojazdo*kilometry			pojazdo*godziny		
		(so+sd)*km	sc*km	Razem [poj*km]	(so+sd)*h	sc*h	Razem [poj*h]
1	<10	345 701	21 503	<b>367 204</b>	54 063	3 290	<b>57 353</b>
2	10-20	277 878	18 119	<b>295 997</b>	20 250	1 248	<b>21 497</b>
3	20-40	1 050 404	77 859	<b>1 128 263</b>	36 441	2 659	<b>39 100</b>
4	40-60	764 220	82 643	<b>846 862</b>	15 763	1 704	<b>17 467</b>
5	60<	717 678	90 462	<b>808 141</b>	9 824	1 261	<b>11 084</b>
<b>Razem</b>		<b>3 155 881</b>	<b>290 586</b>	<b>3 446 467</b>	<b>136 340</b>	<b>10 162</b>	<b>146 502</b>

**Praca przewozowa – wariant inwestycyjny – rok 2013, podział na klasy prędkości.**

klasa	przedział prędkości	pojazdo*kilometry			pojazdo*godziny		
		(so+sd)*km	sc*km	Razem [poj*km]	(so+sd)*h	sc*h	Razem [poj*h]
1	<10	310 137	19 273	<b>329 410</b>	48 695	2 954	<b>51 649</b>
2	10-20	250 877	15 291	<b>266 168</b>	19 274	1 147	<b>20 421</b>
3	20-40	1 100 732	81 675	<b>1 182 407</b>	38 127	2 805	<b>40 932</b>
4	40-60	726 077	76 592	<b>802 669</b>	15 075	1 595	<b>16 670</b>
5	60<	757 849	96 653	<b>854 502</b>	10 448	1 358	<b>11 806</b>
<b>Razem</b>		<b>3 145 672</b>	<b>289 484</b>	<b>3 435 156</b>	<b>131 619</b>	<b>9 859</b>	<b>141 477</b>

**Praca przewozowa – wariant bezinwestycyjny – rok 2032, podział na typy dróg.**

typ drogi	długość [km]	pojazdo*kilometry			pojazdo*godziny		
		(so+sd)*km	sc*km	Razem [poj*km]	(so+sd)*h	sc*h	Razem [poj*h]
Autostrada	23	190 134	3 604	<b>193 738</b>	5 519	91	<b>5 609</b>
Droga ekspresowa	147	763 355	46 823	<b>810 178</b>	15 841	812	<b>16 653</b>
GP	287	1 336 753	58 247	<b>1 395 000</b>	39 619	1 454	<b>41 073</b>
Główna	460	979 883	43 392	<b>1 023 275</b>	37 007	1 290	<b>38 298</b>
Zbiorcza	980	632 739	29 336	<b>662 075</b>	35 335	1 433	<b>36 768</b>
<b>Razem</b>	<b>1896</b>	<b>3 900 298</b>	<b>181 071</b>	<b>4 081 369</b>	<b>133 212</b>	<b>5 091</b>	<b>138 304</b>

**Praca przewozowa – wariant inwestycyjny – rok 2032, podział na typy dróg.**

typ drogi	długość [km]	pojazdo*kilometry			pojazdo*godziny		
		(so+sd)*km	sc*km	Razem [poj*km]	(so+sd)*h	sc*h	Razem [poj*h]
Autostrada	23	190 531	3 554	<b>194 085</b>	5 540	90	<b>5 631</b>
Droga ekspresowa	147	752 612	46 430	<b>799 042</b>	14 985	779	<b>15 764</b>
GP	297	1 373 386	58 697	<b>1 432 083</b>	38 857	1 387	<b>40 244</b>
Główna	460	946 055	42 962	<b>989 017</b>	33 629	1 232	<b>34 861</b>
Zbiorcza	980	620 443	28 812	<b>649 256</b>	34 401	1 404	<b>35 805</b>
<b>Razem</b>	<b>1905</b>	<b>3 881 939</b>	<b>180 451</b>	<b>4 062 390</b>	<b>127 315</b>	<b>4 891</b>	<b>132 206</b>

**Praca przewozowa – wariant bezinwestycyjny – rok 2032, podział na klasy prędkości.**

klasa	przedział prędkości	pojazdo*kilometry			pojazdo*godziny		
		(so+sd)*km	sc*km	Razem [poj*km]	(so+sd)*h	sc*h	Razem [poj*h]
1	<10	125 240	3 763	<b>129 003</b>	23 686	768	<b>24 454</b>
2	10-20	422 555	12 903	<b>435 458</b>	29 453	890	<b>30 343</b>
3	20-40	1 263 581	42 781	<b>1 306 362</b>	43 781	1 446	<b>45 227</b>
4	40-60	1 170 045	53 615	<b>1 223 661</b>	24 230	1 109	<b>25 339</b>
5	60<	921 443	68 340	<b>989 783</b>	12 171	868	<b>13 039</b>
<b>Razem</b>		<b>3 900 298</b>	<b>181 071</b>	<b>4 081 369</b>	<b>133 212</b>	<b>5 091</b>	<b>138 304</b>

**Praca przewozowa – wariant inwestycyjny – rok 2032, podział na klasy prędkości.**



klasa	przedział prędkości	pojazdo*kilometry			pojazdo*godziny		
		(so+sd)*km	sc*km	Razem [poj*km]	(so+sd)*h	sc*h	Razem [poj*h]
1	<10	113 613	3 213	<b>116 826</b>	21 812	694	<b>22 506</b>
2	10-20	380 558	12 074	<b>392 632</b>	25 918	818	<b>26 736</b>
3	20-40	1 177 655	40 557	<b>1 218 212</b>	40 845	1 360	<b>42 205</b>
4	40-60	1 265 145	55 299	<b>1 320 444</b>	26 272	1 138	<b>27 410</b>
5	60<	946 055	69 313	<b>1 015 368</b>	12 565	883	<b>13 448</b>
<b>Razem</b>		<b>3 881 939</b>	<b>180 451</b>	<b>4 062 390</b>	<b>127 315</b>	<b>4 891</b>	<b>132 206</b>

**f) Analiza bezpieczeństwa ruchu drogowego**

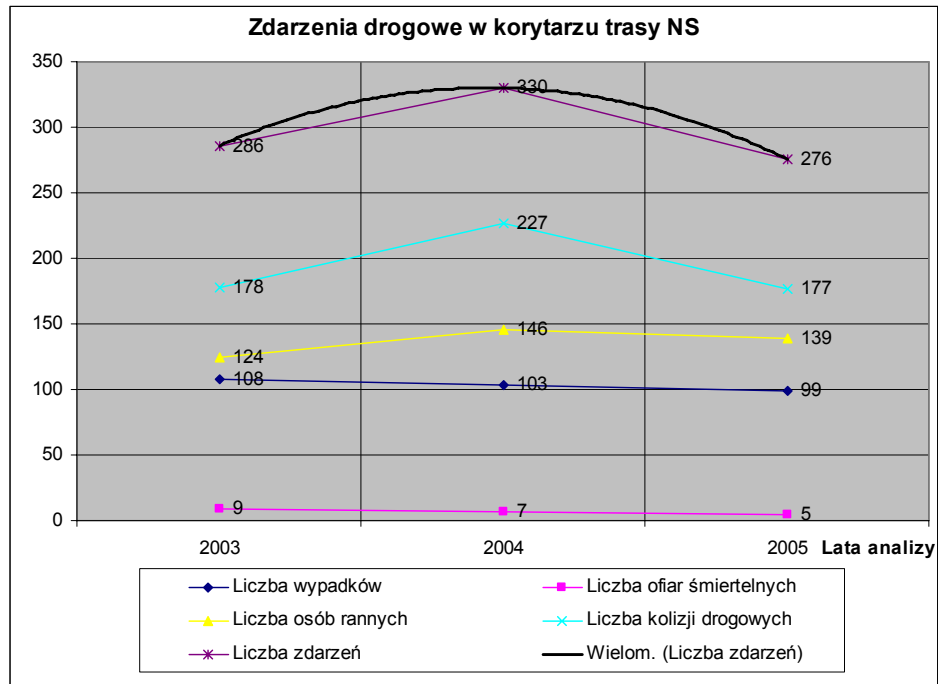
Analiza wypadków została opracowana na podstawie danych z lat 2003 – 2005 uzyskanych z Zarządu Dróg Miejskich w Warszawie dla dwóch wariantów tras alternatywnych wobec projektowanej trasy NS od ul. Marynarskiej do projektowanej al. Armii Krajowej:

- **WARIANT 1** (dł. 10,69 km): ul. Sasanki - Al. Żwirki i Wigury – Banacha – Bitwy Warszawskiej 1920 r. – Al. Prymasa Tysiąclecia
- **WARIANT 2** (dł. 12,70 km): ul. Sasanki – Hynka – Łopuszańska – B. Chrobrego – Globusowa – Dźwigowa – Powstańców Śl. – Wrocławska – Dywizjonu 303.

Statystyka wypadków przedstawia dla obydwu ciągów się następująco:

		2003		2004		2005	
		W1	W2	W1	W2	W1	W2
1	Liczba wypadków	53	55	62	41	47	52
2	Liczba osób zabitych	5	4	5	2	3	2
3	Liczba rannych	64	60	78	68	59	80
4	Liczba kolizji	87	91	117	110	78	99
<b>Razem zdarzeń (1+4)</b>		<b>140</b>	<b>146</b>	<b>179</b>	<b>151</b>	<b>125</b>	<b>151</b>

Można zauważyć, że w przeciągu ostatnich trzech lat nastąpił spadek liczby wypadków i liczby osób zabitych w obu wariantach. W przypadku liczby kolizji i osób rannych nastąpił znaczny wzrost w roku 2004, po czym w roku 2005 odnotowany został ich spadek.



Najczęściej dochodziło do wypadków na skrzyżowaniach z drogą z pierwszeństwem przejazdu (54,2 %) i na prostym odcinku drogi (32,4 %). 11,5 % miało miejsce w rejonie skrzyżowania. Bardzo niebezpiecznymi były przejścia dla pieszych, gdzie ilość wypadków sięgnęła 11,6 % i w mniejszym stopniu: mosty, wiadukty, estakady (4,3 %) oraz przystanki komunikacji publicznej (2,24 %).

W 93,4 % zdarzeń winę ponosi kierujący, a do głównych przyczyn należą:

- nieudzielenie pierwszeństwa przejazdu (36,6%);
- niedostosowanie prędkości do warunków ruchu (22,6 %);
- wjazd przy czerwonym świetle (10 %);
- nieprawidłowe przejeżdżanie przejść dla pieszych i
- nieprawidłowe skręcanie (ponad 6% ).

Główne przewinienia pieszego to:

- wejście na jezdnię przy czerwonym świetle (41,1 %);
- przekroczenie jezdni w niedozwolonym miejscu (28,6 %);
- nieostrożne wejście na jezdnię przed jadącym pojazdem (23,2 %).

Wskaźnik liczby wypadków na 1 mln przejechanych pojazdokilometrów dla omawianych wariantów wynosi:

#### WARIANT 1

$$W_w = \text{liczba wypadków (2005)} / (\text{SDR}(2005) * 365 * L / 1\,000\,000),$$

$$W_w = 47 / (84\,870 * 365 * 10,69 / 1\,000\,000),$$

$W_w = 0,141$  wypadku na 1 mln pojazdokilometrów.

#### WARIANT 2

$$W_w = \text{liczba wypadków (2005)} / (\text{SDR}(2005) * 365 * L / 1\,000\,000),$$

$$W_w = 52 / (36\,905 * 365 * 12,7 / 1\,000\,000),$$

$W_w = 0,304$  wypadku na 1 mln pojazdokilometrów.

Dla ulic podstawowej sieci w Warszawie średni wskaźnik wypadkowy  $W_w = 0,102$  wypadku na 1 mln pojazdokilometrów. Można stąd wnioskować, że oba

analizowane ciągi (Wariant 1 i Wariant 2) są obciążone większym niż średnie dla sieci ulic podstawowych Warszawy zagrożeniem bezpieczeństwa ruchu, jednak szczególnie niekorzystnie prezentuje się w porównaniu do średniej Wariant 2, w którym ryzyko wypadku jest około trzykrotnie wyższe.

**g) Analiza przepustowości**

Podstawowe parametry techniczne do analizy przepustowości.

- klasa drogi GP,
- prędkość projektowa  $v_p = 80$  km/h,
- prędkość miarodajna  $v_m = v_p + 20 = 100$  km/h,
- prędkość ruchu swobodnego  $v_{as} = v_m = 100$  km/h,
- przekrój poprzeczny 2 x 3,
- szerokość pasa awaryjnego 2,50 – 2,75 m,
- szerokość pasa dzielącego 3,00 m + opaski 2 x 0,50 m,
- odległość przeszkód bocznych > 1,80 m..

Prognoza ruchu.

	2012	2013	2014	2017	2022	2027	2032
Marynarska – Grójecka	1830	2040	2102	2288	2599	2909	3220
	1650	1820	1866	2005	2237	2468	2700
Grójecka – Al. Jerozolimskie	-	2430	2502	2716	3074	3432	3790
	-	2580	2626	2763	2992	3221	3450
Al. Jerozolimskie – Połczyńska	-	2460	2562	2868	3379	3889	4400
	-	3490	3588	3882	4371	4861	5350
Połczyńska – Górczewska	-	-	1586	1875	2357	2838	3320
	-	-	2746	3005	3437	3868	4300
Górczewska – Armii Krajowej	-	-	1909	2238	2785	3333	3880
	-	-	2903	3181	3644	4107	4570

Obliczenie natężeń krytycznych.

Natężenia krytyczne dla poszczególnych poziomów swobody ruchu obliczono wg poniższych wzorów, a następnie porównano z prognozowanymi natężeniami i na podstawie tej określono PSR w latach 2014, 2017, 2022, 2027 i 2032.

$$Q_{ki} = C_{vp} \cdot f_q \cdot n \cdot f_p \cdot f_{ac} \cdot f_o \cdot f_{zd} \text{ [P/h]}, \text{ gdzie}$$

$Q_{ki}$  - natężenie krytyczne dla istniejących warunków drogowo – ruchowych dla PSR  $i$ ,

$C_{vp}$  - przepustowość pasa ruchu w zależności od  $v_p$ :

dla  $v_p = 100 - 110$  km/h  $\Rightarrow$  2000 E/h/pas,

dla  $v_p < 100$  km/h  $\Rightarrow$  1900 E/h/pas,

$f_q$  - współczynnik określający stosunek natężenia krytycznego do przepustowości dla danego poziomu swobody ruchu,

$n$  - liczba pasów ruchu w jednym kierunku,

$f_p$  - współczynnik wpływu szerokości pasów ruchu i odległości przeszkód bocznych

$f_{ac}$  - współczynnik wpływu samochodów ciężarowych i autobusów oraz rodzaju terenu, lub spadków i ich długości

$$f_c = \frac{1}{1 + p_c \cdot (E_c - 1) + p_a \cdot (E_a - 1)}, \text{ gdzie}$$

- $p_c$  - udział w ruchu samochodów ciężarowych,  
 $p_a$  - udział w ruchu autobusów,  
 $E_c$  - ekwiwalentny współczynnik przeliczeniowy na pojazdy umowne dla samochodów ciężarowych, w zależności od ukształtowania terenu,  
 $E_a$  - ekwiwalentny współczynnik przeliczeniowy na pojazdy umowne dla samochodów autobusów, w zależności od ukształtowania terenu  
 $f_o$  - współczynnik wpływu rodzaju drogi i zagospodarowania jej otoczenia,  
 $f_{zd}$  - współczynnik znajomości drogi wśród kierowców.

W wyniku przeprowadzonych obliczeń otrzymano następujące wartości natężeń krytycznych:

- $Q_{ki} = 2\ 034$  P/h dla PSR B,
- $Q_{ki} = 2\ 711$  P/h dla PSR C,
- $Q_{ki} = 3\ 434$  P/h dla PSR D,
- $Q_{ki} = 4\ 519$  P/h dla PSR E.

Zestawienie prognozowanych poziomów swobody ruchu.

	PSR w latach prognozy				
	2014	2017	2022	2027	2032
Marynarska – Grójecka	C	C	C	D	D
	B	B	C	C	C
Grójecka – Al. Jerozolimskie	C	D	D	D	E
	C	D	D	D	E
Al. Jerozolimskie – Polczyńska	C	D	D	E	E
	E	E	E	F	F
Polczyńska – Górczewska	B	B	C	D	D
	D	D	E	E	E
Górczewska – Armii Krajowej	B	C	D	D	E

## 6. Analiza techniczna

### a) Opis projektu wraz z uwzględnieniem strony technicznej inwestycji

Projekt odcinka Trasy NS od węzła Marynarska do węzła Armii Krajowej obejmuje budowę dwujezdniowej ulicy o kategorii GP o łącznej długości 10 400,87 m. Typowy przekrój poprzeczny obejmuje dwie jezdnie, każda po trzy pasy ruchu o szerokości 3,50 m z pasami postoju awaryjnego o szerokości 2,50 m. Pomiedzy jezdniami znajduje się pas dzielący o szerokości 5,00 m. W obrębie pasa dzielącego znajdują się również opaski prowadzące jezdni o szerokości 0,50 m. Odcinek podzielono na pięć części, których granicę stanowią węzły / przecięcia z głównymi drogami poprzecznymi w stosunku do trasy NS. Niniejszy opis należy powiązać z opisami zawartymi w punktach 2b) Opis obszaru objętego projektem oraz 3b) Informacja o zagospodarowaniu urbanistycznym korytarza projektowanej trasy.

## 1. Odcinek węzeł Marynarska – węzeł Aleja Krakowska/ul. Grójecka

Jest to początkowy odcinek trasy o długości 2 604,68 m (od przecięcia z osią ul. Marynarskiej 2 734,68 m). Budowa wielopoziomowego węzła z ul. Marynarską / Sasanki jest poza zakresem niniejszego projektu i należeć będzie do sąsiedniego południowego odcinka trasy NS, którego zarządcą będzie GDDKiA. Trasa początkowo przebiega po zachodniej stronie dwutorowej linii kolejowej Warszawa – Radom, po czym w km 5 600 do 6 430 przechodzi górą i na łuku poziomym R 400 m na drugą stronę układu torowego, by następnie przejść w km 6 700 dołem pod istniejącą Aleją Żwirki i Wigury. Wymaga to zbudowania ok. 830 m wiaduktu w łuku poziomym i pionowym oraz budowy wiaduktów w ciągu jezdni al. Żwirki i Wigury (2 wiadukty po ok. 40 m długości). Dalej trasa biegnie wzdłuż układu kolejowego do rejonu przecięcia z al. Krakowską / ul. Grójecką. Przewidziano tu dwie możliwości. Pierwsza zakłada przejście trasy NS pod jezdniami i torowiskiem tramwaju bez połączenia z ciągiem ulic Al. Krakowska – ul. Grójecka. Druga przewiduje powiązanie trasy NS z ww. ciągiem ulic poprzez węzeł typu Karo wyniesiony ponad poziom jezdni głównych i powiązanie go z jezdniami ciągu Al. Krakowska – ul. Grójecka poprzez lokalną przebudowę na skrzyżowanie typu skrzyżowanie rozszerzone z wyspą centralną i sygnalizacja świetlną. Projektowany układ może być powiązany z planowaną przebudową i przedłużeniem ul. Raławickiej od al. Żwirki i Wigury do Al. Krakowskiej. Niweleta projektowanej trasy NS na odcinku od al. Żwirki i Wigury do al. Krakowskiej przebiega w wykopie, przy czym najniższym miejscem jest miejsce w odległości ok. 120 m od al. Żwirki i Wigury zaś najwyższym miejsce odległe ok. 200 m od osi Al. Krakowskiej. Przejście pod Al. Krakowską wymaga przebudowy / budowy trzech wiaduktów dla jezdni i torowiska tramwajowego. Ponadto przebudowy / budowy wymagają dwie istniejące kładki dla pieszych nad linią kolei radomskiej na wysokości ul. Mołdawskiej i Radarowej.

W przypadku wariantu przewidującego węzeł z Al. Krakowską / ul. Grójecką dodatkowo trzeba wykonać wiadukty w węźle typu Karo wraz z wyniesionym rondem.

Cały odcinek wymaga przebudowy licznych urządzeń sieci infrastruktury miejskiej i kolejowej w tym między innymi skablowania części linii energetycznej WN. Z uwagi na bliskość zabudowy wymagana będzie ochrona przeciwhałasowa w postaci ekranów oraz stosowanie innych środków łagodzących hałas. Projektowanie trasy w rejonie Wyględowa należy skoordynować z projektem lokalnego połączenia ulicy Woronicza z al. Żwirki i Wigury w celu właściwego zaplanowania przełożenia sieci infrastruktury i uniknięcia kolizji.

## 2. Odcinek węzeł Aleja Krakowska/ul. Grójecka – węzeł Aleje Jerozolimskie

Kolejny odcinek trasy ma długość 2 075 m. Niweleta trasy na tym odcinku przebiega w wykopie z najniższą rzędną w ok. km 8 500. Od km 9 000 trasa nieco oddala się od linii kolejowej i skręca nieco w kierunku północy. W okolicy km 9 350 niweleta podnosi się do poziomu terenu. W tym miejscu jest przewidziany obiekt pod trasą NS dla przejazdu tunelowego z ciągu ul.

Włodarzewskiej do ul. 17 Stycznia i przedłużenia ul. Włochowskiej. Następnie niweleta trasy zagłębia się do przejścia pod ciągiem ulicy Aleje Jerozolimskie.

Węzeł z Al. Jerozolimskimi wymaga przebudowy / budowy nowych wiaduktów w ciągu jezdni Al. Jerozolimskich, ponieważ pozostawione światło istniejącego wiaduktu (ok.15 m) nie zabezpiecza potrzeb związanych z przekrojem trasy NS (2 jezdnie x 3 pasy 3,50 m + pasy postoju awaryjnego + jezdnie zbiorczo rozprowadzające w węźle). Wymagana jest przebudowa i wykonanie wiaduktów pod obie jezdnie o długości ok. 120 m. Dodatkowo węzeł Aleje Jerozolimskie wymaga wykonania wiaduktów dla łącznic i jezdni zbierająco-rozprowadzających o łącznej powierzchni ok. 13 800 m<sup>2</sup>.

Na tym odcinku ze względu na dość bliskie sąsiedztwo zabudowy po stronie północnej konieczne są bardzo intensywne działania mające na celu zminimalizowanie oddziaływania akustycznego trasy (Ekran akustyczny, ew. wały ziemne, pasy zieleni izolującej). Niezbędne będą także wyburzenia i rekompensaty związane z wywłaszczeniami.

### 3. Odcinek węzeł Aleje Jerozolimskie - węzeł ul. Połczyńska

Odcinek trasy liczy 2 241,71 metrów. Trasa odcinka biegnie najpierw wzdłuż torów kolejki EKD by następnie skrócić w lewo a następnie nad terenami kolejowymi w prawo a następnie nieco w lewo by wejść w ślad istniejącej linii kolejowej Warszawa Odolany – Warszawa Gdańska. Niweleta tego odcinka prowadzona jest na estakadzie od km 10 080 do końca odcinka w km 12 000. Najwyższa rzędna jest wyznaczona w ok. km 10 610 skąd niweleta łagodnie opada do lokalnego obniżenia w miejscu przecięcia z osią ul. Jana Kazimierza, by z kolei wznieść się nad ulicą Połczyńską i biegnącą przy niej linią tramwajową. Od tego miejsca niweleta trasy przechodzi po śladzie i nad istniejącą dwutorową linią kolejową. Zaledwie około 300 m trasa biegnie w wykopie i po terenie a następnie wprowadzana jest na estakadę o długości łącznej 2 800 m, z czego odcinek 1 920 m znajduje się na odcinku tu omawianym a pozostała część (880 m) na kolejnym odcinku.

Na odcinku tym głównym obiektem jest estakada, a właściwie dwie oddzielne estakady pod jezdnie dla obu kierunków ruchu. Wiadukty w węźle Połczyńska są w porównaniu z innymi węzłami dość oszczędne i liczą łącznie ok. 7 900 m<sup>2</sup> powierzchni. Zawdzięczać to należy temu, że zasadniczy rozplot ruchu odbywa się na poziomie ul. Połczyńskiej, którą zamierza się przebudować w tym miejscu na skrzyżowanie rozszerzone z wyspą centralną i sygnalizacją świetlną. Wymaga to jednak przebudowy jezdni ul. Połczyńskiej oraz budowy jednego i przebudowy drugiego wiaduktu w ciągu jezdni ul. Połczyńskiej. Ponadto konieczny jest dotatkowy wiadukt umożliwiający bezkolizyjne skrzyżowanie drogi wyjazdowej z CH Fort Wola z wylotem południowej jezdni ul. Połczyńskiej. Choć przejście górą trasy NS przez tereny kolejowe zdaje się eliminować wiele spośród potencjalnych kolizji z urządzeniami infrastruktury kolejowej i miejskiej, to techniczne rozwiązanie budowli a zwłaszcza fundamentów podpór nie będzie zadaniem łatwym.

### 4. Odcinek węzeł Połczyńska – węzeł Górczewska

Odcinek trasy od węzła z ul. Połczyńską do węzła z ul. Górczewską ma długość 2 060,33 m. Trasa po przejściu nad obszarem skrzyżowania z ul.

Polczyńską skręca nieco w prawo, by wejść dokładnie nad oś linii kolejowej po której śladzie przebiega do km 12 850. Długość części dłuższej estakady przypadająca na ten odcinek trasy wynosi 880 m. W tym miejscu trasa skręca nieco w prawo by zejść ze śladu linii kolejowej i wysokości wymaganej dla skrajni kolejowej i wysokości konstrukcji do poziomu terenu w rejonie obecnej ul. Strąkowej. Od tego miejsca trasa biegnie po terenie wzdłuż linii kolejowej po jej wschodniej stronie aż do rejonu skrzyżowania z ul. Górczewską. Węzeł z ul. Górczewską zaprojektowano jako węzeł typu Karo z rozplotem ruchu w poziomie ul. Górczewskiej, która w tym miejscu przechodzi nasypem ponad linią kolejową. Zaproponowane rozwiązanie wymaga gruntownej przebudowy fragmentu ul. Górczewskiej w tym rejonie oraz budowy szeregi wiaduktów dla łącznic węzła i jezdni ul. Górczewskiej włącznie z rondem wyniesionym ponad jezdnie główne, które w tym miejscu będą przebiegać w poziomie terenu na równi z torami linii kolejowej. Łączna powierzchnia wiaduktów to ok. 12 820 m<sup>2</sup>. Na omawianym odcinku wymagane będą prace związane z zabezpieczeniem przyległych do trasy posesji przed nadmiernym hałasem. Dotyczy to zarówno odcinka który biegnie po terenie wzdłuż zabudowy jednorodzinnej os. Jelonki w rejonie ul. Stromej jak i odcinka estakady przy jej zejściu ze śladu linii kolejowej w tym samym rejonie. Realizacja trasy na tym odcinku wymaga wykupu własności oraz przebudowy i zabezpieczenia istniejących sieci i urządzeń miejskich i kolejowych.

#### 5. Odcinek węzeł Górczewska – węzeł Armii Krajowej

Długość ostatniego odcinka trasy wynosi od osi ul. Górczewskiej do końca opracowania w km 15 780,87 – 1 600,87 m, zaś od osi ul. Górczewskiej do osi Trasy Armii Krajowej jedynie 900,00 m. Trasa na tym odcinku przebiega najpierw łagodnym łukiem w prawo (R=3350), krótkim odcinkiem prostej a następnie łagodnym łukiem w lewo (R=1500) po którym następuje prosta długości ok. 140 m. Ze względu na niewielką odległość między węzłami (900 m) oba węzły należy traktować łącznie jako jeden węzeł zespolony. Ponieważ w ukończonym już projekcie Trasy Armii Krajowej (węzeł Konotopa – węzeł Prymasa Tysiąclecia), będącej częścią drogi ekspresowej S8 nie wykonano projektu samego węzła, choć zapewniono warunki, by można go było w przyszłości wykonać, w niniejszym studium do analizy technicznej oraz kosztowej włączono koszt węzła, którego realizacja w przypadku zakwalifikowania północnego odcinka trasy NS w Warszawie do dróg ekspresowych, należyć będzie do wykonawcy tego odcinka trasy. Niweleta jezdni głównych tego odcinka obejmuje dwa krótkie odcinki w poziomie terenu (w obrębie węzła Górczewska oraz nieco za węzłem Armii Krajowej) oraz ok. 400 m odcinek w wykopie na końcu w rejonie os. Bemowo. Pozostała część niwelety przebiega na estakadzie (dwóch estakadach) o długości 1 050 m.

Dość skomplikowany, ze względu na usytuowanie ograniczone linią kolejową oraz istniejącymi ulicami, schemat węzła z Trasą Armii Krajowej, wymaga budowy wielu wiaduktów dla łącznic oraz jezdni zbierająco-rozprowadzających o łącznej powierzchni 28 391 m<sup>2</sup>. Dodatkowo wymagana będzie przebudowa wiaduktu drogowo tramwajowego w ciągu ulic Radiowa – Dywizjonu 303.

Ze względu na bliską zabudowę mieszkaniową w szczególności w rejonie ul. Marynin oraz ul. Rosy Bailly niezbędne będą zabezpieczenia umożliwiające

zredukowanie przewidywanego natężenia hałasu do wartości dopuszczalnych. Dość skomplikowana przebudowa ul. Górczewskiej w rejonie projektowanego węzła wymagać będzie bardzo starannego zabezpieczenia ciągłości i płynności ruchu na bardzo ruchliwym ciągu ul. Górczewskiej oraz zabezpieczenia dostępu do obiektów CH Wola Park, które sąsiadować będą z trasą.

Niżej zamieszczono tablicę zawierającą elementy geometryczne analizowanego odcinka trasy NS z podaniem kilometrażu.

<b>Tablica elementów geometrycznych odcinka trasy N-S w Warszawie</b>							
Lp	Element	Długość	Odległość	Pikietaż	Promień	Kierunek	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7	8
1	prosta pocz.tr.		0	5000,00			
2	<b>w.Marynarska</b>	250,00	250,00	5250,00			
	kon.zakres DHV/pocz.Pr	130,00	380,00	<b>5380,00</b>			
3	kon.pr./pocz.ł.	309,87	689,87	5689,87	500	prawo	
4	kon.ł./pocz.pr.	132,78	822,65	5822,65			
5	kon.pr./pocz.ł.	260,38	1083,03	6083,03	400	lewo	
6	kon.ł./pocz.pr.	543,73	1626,76	6626,76			
7	skrz.Żwirki i Wigury	74	1700,76	6700,76			km w .AIK,7714,68
	<b>w.AI.Krakowska(o)</b>	1014,24	2715,00	7715,00			
8	kon.pr./pocz.ł.	111,68	2826,68	7826,68	5000	lewo	
9	kon.ł./pocz.pr.	80	2906,68	7906,68			
10	skrz.AI.Krakowska	78	2984,68	7984,68			
11	kon.pr./pocz.ł.	991,79	3976,47	8976,47	700	prawo	
12	kon.ł./pocz.pr.	468,14	4444,61	9444,61			
13	<b>w.AI.Jerozolimskie</b>	345,39	4790,00	9790,00			
14	kon.pr./pocz.ł.	202,14	4992,14	9992,14	1200	lewo	
15	kon.ł./pocz.pr.	417,36	5409,50	10409,50			
16	kon.pr./pocz.ł.	342,39	5751,89	10751,89	500	prawo	
17	kon.ł./pocz.pr.	294,25	6046,14	11046,14			
18	kon.pr./pocz.ł.	545,38	6591,52	11591,52	1000	lewo	
19	kon.ł./pocz.pr.	300,19	6891,71	11891,71			
20	<b>w.Polczyńska</b>	140	7031,71	12031,71			
21	kon.pr./pocz.ł.	87,96	7119,67	12119,67	1000	prawo	
22	kon.ł./pocz.pr.	306,51	7426,18	12426,18			
23	kon.pr./pocz.ł.	224,99	7651,17	12651,17	500	prawo	
24	skrz.Człuchowska	298,83	7950,00	12950,00			
25	kon.ł./pocz.pr.	30,88	7980,88	12980,88			
26	kon.pr./pocz.ł.	153,24	8134,12	13134,12	1100	lewo	
27	kon.ł./pocz.pr.	184,19	8318,31	13318,31			
28	kon.pr./pocz.ł.	665,96	8984,27	13984,27	3350	prawo	
29	<b>w.Górczewska</b>	195,73	9180,00	14180,00			
30	kon.ł./pocz.pr.	414,71	9594,71	14594,71			
31	skrz.linia PKP	40	9634,71	14634,71			
32	kon.pr./pocz.ł.	146,35	9781,06	14781,06	1500	lewo	
33	skrz.ul.Dywidjonu 303	138	9919,06	14919,06			
34	<b>w.Armi Krajowej/N-S</b>	160,94	10080,00	15080,00			
35	kon.ł./pocz.pr.	561,45	10641,45	15641,45			
36	kon.pr.--koniec trasy	139,42	<b>10780,87</b>	<b>15780,87</b>			<b>10400,87</b>



**b) *Plan pracy i harmonogram inwestycji***

Plan projektu został opracowany po zapoznaniu się z jego uwarunkowaniami oraz po zasięgnięciu opinii inwestora nt. orientacyjnych okresów czasu w jakich przewiduje się przygotowanie i realizację projektu. Do grudnia 2006 roku zostały rządzone następujące opracowania związane z przedmiotem pracy;

- Studium techniczne trasy NS na odcinku od ul. Połczyńskiej do Południowej Obwodnicy Warszawy – grudzień 2001 r.,
- Studium techniczne północnego odcinka Trasy Ekspresowej NS wraz z analizą zmian jej przebiegu na terenie gminy Warszawa-Bemowo lipiec 2002 r.,
- Studium techniczno-ekonomiczno-środowiskowe północnego wylotu z Warszawy drogi ekspresowej S7 w kierunku Gdańska – maj 2006 r.

Według informacji uzyskanej od inwestora dokumentacja projektowa odcinka trasy NS od ul. Marynarskiej do trasy Armii Krajowej ma być wykonana do końca III kwartału 2008 roku. Okres realizacji przewidziano wstępnie na lata 2009 – 2013.

W naszym studium przyjęto, że rok 2009 będzie przeznaczony na przygotowanie realizacji inwestycji, przez co rozumiemy uzupełnienie niezbędnej dokumentacji, uzyskanie koniecznych opinii, uzgodnień i pozwoleń oraz bardzo staranne przygotowanie zagadnień prawnych oraz wejścia w teren na odcinku 1 (ul. Marynarska – Al. Krakowska). Realizację poszczególnych odcinków zaplanowano następująco;

- |   |                         |
|---|-------------------------|
| 1 - odcinek Marynarska – al. Krakowska/ul. Grójecka     | 1.01.2010 – 31.12.2011; |
| 2 - odcinek al. Krakowska/ul. Grójecka – ul. Połczyńska | 1.01.2011 - 31.12.2012; |
| 3 - odcinek ul. Połczyńska – al. Armii Krajowej         | 1.01.2012 - 31.12.2013. |

Takie rozplanowanie umożliwia etapową realizację trasy i stopniowe oddawanie odcinków do ruchu;

- w styczniu 2012 - odcinka 1 (Marynarska – al. Krakowska/ul. Grójecka),
- w styczniu 2013 - odcinka 2 (al. Krakowska/ul. Grójecka – ul. Połczyńska),
- w styczniu 2014 - odcinka 3 (ul. Połczyńska – al. Armii Krajowej).

Tak ułożony harmonogram wymaga przeprowadzenia z wyprzedzeniem procedury przetargowej na wykonanie trzech wyodrębnionych odcinków trasy oraz na prowadzenie nadzoru na trasie. Dla uzyskania jednolitych standardów odbioru i wykonania robót proponuje się jednego prowadzącego nadzór dla wszystkich trzech odcinków. Prowadzącym nadzór musi być jednostka, która organizacyjnie i kadrowo jest w stanie sprostać dużym wymaganiom związanym z nadzorowaniem robót prowadzonych w warunkach miejskich z wielką ilością uzbrojenia podziemnego i naziemnego, skomplikowanymi technologiami robót oraz w sąsiedztwie i na terenach kolejowych.

**c) *Przedstawienie kosztów projektu z podziałem na rodzaje robót, koszty kwalifikowane i niekwalifikowane***

Poprzednie stadia projektowe, które nie obejmowały całego rozpatrywanego odcinka trasy NS, lecz tylko jego części, zostały wykonane w latach 2001 i 2002

i są obecnie w pewnej części nieaktualne. Jednak wobec braku nowszych i bardziej precyzyjnych studiów, kalkulację kosztów oparto na przedmiarach i obliczeniach zawartych w tych opracowaniach jednak dokonując koniecznych korekt i uzupełnień wynikających zarówno z obecnego stanu zaawansowania prac oraz dokonanych wizji lokalnych, zdjęć lotniczych i satelitarnych oraz różnicy w poziomie kosztów między okrasami kiedy wykonano poprzednie opracowania a bieżącym okresem. Autorzy mają jednak świadomość, że dotychczas zakończone prace są na takim poziomie szczegółowości, że obliczenia kosztowe mogą być obciążone dość istotnym błędem i dopiero sporządzenie pełnej dokumentacji technicznej i wyłączeniowej pozwoli na uchwycenie właściwych kosztów. Dla ograniczenia ryzyka starano się objąć rozważaniami wszystkie rozpoznane czynniki wpływające na koszty inwestycji oraz przyjęto wielkość rezerwy inwestycyjnej w rozmiarach uzasadnionych ryzykiem związanym ze słabym zaawansowaniem prac projektowych.

### Koszty projektu

Lp	Rodzaj robót	cena		ilość robót	w tys.zł	%%	%%
		jedn.	jedn.				
				800			
1	Wykupy gruntu	m2	250,00	000	200 000,00	8,48	
2	Wyburzenia + usun.drzew	m2	1037,59	25 100	26 043,61	1,10	9,59
3	Zabezpieczenia p/hałasowe,ekrany	mb	1936,84	7 680	14 874,95	0,63	
	pasy zieleni izolacyjnej	mb	1537,96	2 770	4 260,15	0,18	0,81
4	Przebudowy i likw.kolizji						0,00
	sieć wodociągowa	mb	701,54	14 300	10 032,00	0,43	
	sieć kanalizacyjna	mb	1385,37	6 765	9 372,00	0,40	
	sieć gazowa	mb	758,78	9 394	7 128,00	0,30	
	sieć ciepła	mb	7875,00	1 760	13 860,00	0,59	
	sieci telekomunikacyjne	mb	530,97	12 430	6 600,00	0,28	
	sieć elektroenergetyczna	mb	970,67	37 125	36 036,00	1,53	3,52
				626			
5	Roboty ziemne razem	m3	40,78	648	25 555,20	1,08	
	Roboty nawierzchniowe i inne			288			
6	drogowe	m2	522,51	838	150 920,00	6,40	
7	Odwodnienie	mb	1846,15	12 870	23 760,00	1,01	
8	Oświetlenie	mb	933,33	12 870	12 012,00	0,51	9,00
9	Obiekty inżynierskie						
				230			
	wiadukty	m2	7424,29	447	1 710 905,36	72,58	
	mury oporowe	mb	10588,8	2 650	28 060,32	1,19	73,77
10	Inne						
	Dokumentacja, nadzór autorski				15 500,00	0,66	
	Nadzór inwestorski + promocja proj.				62 355,43	2,65	3,30
	Razem				2 357 275,01	100,00	100,00
	Razem z wydatkami nieprzewidzianymi				<b>2 593 002,51</b>		

## 7. Ocena sytuacji finansowej beneficjenta

### a) Informacja nt dostępności budżetu

Budżet miasta st. Warszawy w ciągu kilku ostatnich lat wykazuje stałą tendencję wzrostową zarówno po stronie dochodów, jak i po stronie wydatków.

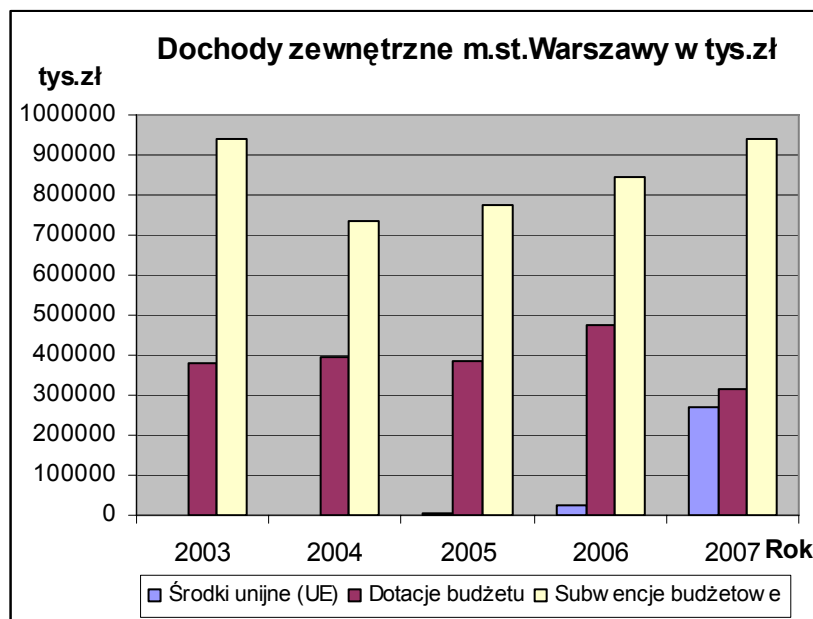
Niestety nie jest on zrównoważony i jego zbilansowanie wymaga corocznie zabiegów związanych z zaciąganiem zobowiązań w stosunku do banków. Deficyt budżetowy miasta ma tendencję malejącą i powinien być intensywniej zmniejszany aż do osiągnięcia równowagi budżetowej.

Drogi będące w zarządzie miasta są finansowane z budżetu miejskiego. Bieżące utrzymanie dróg ich remonty oraz zarządzanie są realizowane w ramach struktury Zarządu Dróg Miejskich (ZDM). Pieniądze przeznaczone corocznie na ten cel pochodzą z części określonej mianem wydatków bieżących budżetu. Środki na budowę nowych dróg i większe prace remontowe są czerpane z części budżetu określonej jako wydatki majątkowe często tożsame z wydatkami inwestycyjnymi. Dochody i wydatki miasta st. Warszawy w latach 2005 – 2007 przedstawiono w tablicy zamieszczonej niżej wraz ze wskazaniem tej części wydatków bieżących, która przeznaczona jest na utrzymanie i zarządzanie drogami zarządzanymi przez miasto (działalność ZDM) oraz tej, która w ramach wydatków inwestycyjnych przeznaczana jest na inwestycje drogowe. Tendencja rosnąca wydatków na inwestycje drogowe w ciągu

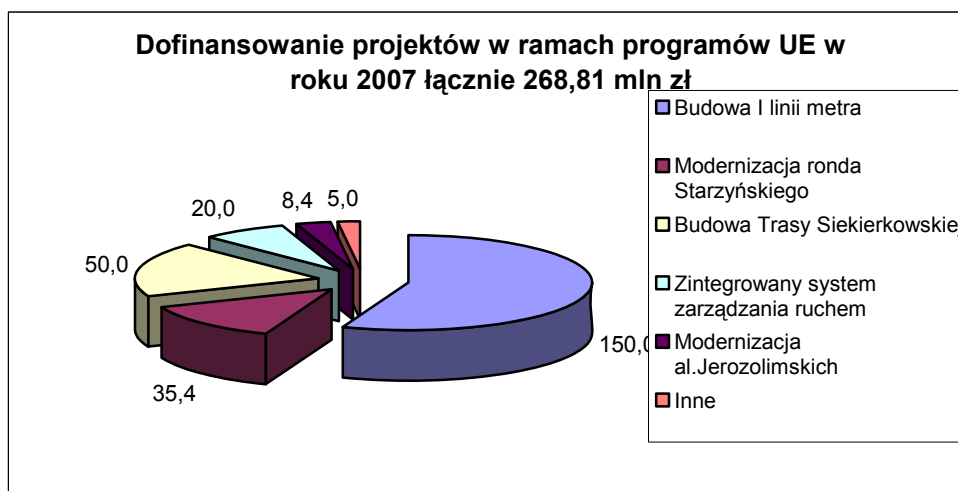
**Dochody i wydatki m.st. Warszawy na podstawie uchwal. i plan. budżetów w zł**

Rok	2005	2006	2007(plan)
1 Dochody	7 260 463 710	7 656 640 319	8 740 882 000
2 Wydatki	8 223 141 122	8 406 471 319	9 448 353 000
3 Deficyt budżetowy	962 677 412	749 831 000	707 471 000
4 wydatki bieżące	6 717 560 366	7 050 685 919	7 931 021 000
w tym w wydatkach bieżących działalność ZDM	335 324 110	212 879 000	239 000 000
5 wydatki majątkowe (inwestycyjne)	1 505 580 756	1 355 785 400	1 517 332 000
w tym w wydatkach majątkowych inwestycje drogowe	348 000 000	405 211 869	567 979 176

Miasto dopiero od niedawna zaczęło w działalności inwestycyjnej wykorzystywać środki finansowe dostępne poprzez fundusze Unii Europejskiej. Proces ten ilustruje wykres zamieszczony niżej.



W roku 2007 zaprogramowano dofinansowanie projektów inwestycyjnych miasta w ramach programów UE w kwocie 268,8 mln zł. Projekty drogowe stanowią 36,8% tej kwoty, zaś projekty drogowe wraz z systemem zarządzania ruchem 44,2%.



Na podstawie przeglądu budżetów miasta od roku 2004 do 2005 oraz planów na rok 2006 i 2007 można wnioskować, że miasto może podołać obciążeniom wynikającym z konieczności zapewnienia około 25 do 30 % środków na wkład własny realizacji inwestycji pn. budowa odcinka trasy NS w Warszawie od węzła Marynarska/Sasanki do węzła z projektowaną trasą Armii Krajowej, planowanej do dofinansowania z funduszy Unii Europejskiej w wysokości 70 do 75%. Realizacja będzie w okresie od 2011 do 2013 roku.

**b) Inne działania inwestycyjne w dziedzinie infrastruktury aktualnie skończone**

Służby miejskie oddały do ruchu następujące inwestycje w zakresie infrastruktury drogowej i mostowej:

- w roku 2003;
  - Trasa Siekierkowska odc. od węzła Czerniakowska do węzła Wał Miedzeszyński,
  - tunel pod Wisłostradą na Powiślu,
  - Rondo Zesłańców Syberyjskich (estakada stalowa, tunel drogowy),
  - ciąg ulic Ziemowita-Radzywińska z estakadą nad torami,
  - przebudowa ul. Wołoskiej (odc. Rakowiecka - Raclawicka).
  
- w roku 2004;
  - przebudowa wiaduktu nad linią kolej. w ul. Żelaznej,
  - remont wiaduktów nad linią kolej. w ul. Płowieckiej,
  - remont tunelu trasy W-Z,
  - przebudowa ul. Górczewskiej do wiaduktu nad linią PKP,
  - przebudowa trzech skrzyżowań w ciągu ul. Patriotów na małe ronda w Międzylesiu
  
- w roku 2005;
  - przebudowa odcinka Wisłostrady w rejonie klubu sportowego „Spójnia”,
  - budowa ekranów przeciwhałasowych w ul. Wał Miedzeszyński.
  - przebudowa ul. Górczewskiej od wiaduktu nad linią PKP do ul. Lazurowej.

**c) *Prowadzone i planowane w obszarze działania projekty infrastrukturalne***

Obecnie (2006) prowadzone są w mieście następujące duże inwestycje drogowe będące w kompetencji miasta:

- Budowa odc. II B Trasy Siekierkowskiej od ul. Bora-Komorowskiego do ul. Płowieckiej wraz z estakadami (wartość 166 mln zł)
- Budowa Ronda Starzyńskiego z dwiema estakadami (wartość 86 mln zł)
- Przebudowa Al. Jerozolimskich na odcinku od Ronda Zesłańców Syberyjskich do wiaduktów nad torami PKP (wartość 46,4 mln zł)
- Prace konserwatorsko-budowlane na zabytkowym wiadukcie ul. Karowej (wartość 8 mln zł)

Ponadto;

- rozpoczęto prace nad wdrożeniem Zintegrowanego Systemu Zarządzania Ruchem (ZSZR), oraz
- wdrożono proces przygotowania nowych inwestycji infrastrukturalnych (w tym budowy ok. 40 km ścieżek rowerowych), dzięki czemu do 2010 r. wydatki inwestycyjne wzrosną pięciokrotnie.

W wyniku porozumienia miasta z Generalną Dyrekcją Dróg Krajowych i Autostrad część inwestycji drogowych w obrębie miasta i aglomeracji warszawskiej będzie realizowana w ramach rozbudowy sieci dróg krajowych. Z ważniejszych arterii będą to następujące trasy;

- budowa drogi ekspresowej NS od w. Lotnisko (POW) do ul. Marynarskiej (rozpoczęto proces wywłaszczeniowy),
- budowa drogi ekspresowej S7/S8 węzeł Konotopa – węzeł Prymasa Tysiąclecia (rozpoczęto proces wywłaszczeniowy),
- przygotowanie budowy drogi ekspresowej NS od w. tr. Armii Krajowej do w. Kiełpin na trasie wylotowej w kierunku Gdańska,
- przygotowanie budowy drogi ekspresowej S2 Południowej Obwodnicy Warszawy (POW) od węzła Konotopa do węzła Puławska.

## **8. Analiza finansowa**

### ***a) Założenia przyjęte dla sporządzania analizy finansowej oraz zestawienie przepływów pieniężnych projektu***

Analizę finansową sporządzono według zasad obowiązujących przy sporządzaniu tego rodzaju opracowań. Wykorzystano w pierwszym rzędzie przewodnik „Analiza kosztów i korzyści projektów inwestycyjnych” opracowany przez Jednostkę ds. oceny projektów Dyrekcji Generalnej Polityka Regionalna Komisji Europejskiej – wydanie z roku 1997 z późniejszymi zmianami. Do dokonania analiz posłużono się także „Instrukcją oceny efektywności ekonomicznej przedsięwzięć drogowych i mostowych” Instytutu Badawczego Dróg i Mostów w Warszawie, wersja z r. 2005 głównie do wyznaczenia wartości kosztów jednostkowych. Instrukcja ta jest w zasadzie jedynym aktualizowanym źródłem pozyskania wartości kosztów jednostkowych dotyczących sektora drogowo-mostowego w Polsce. Do czasu końcowych lat okresu życia ekonomicznego inwestycji tj. pierwszych lat czwartej dekady obecnego stulecia (2032) nie dysponujemy w Polsce wiarogodną prognozą inflacji, co przesądziło o wykonaniu analizy finansowej w cenach stałych z pominięciem inflacji.

### ***b) Nakłady inwestycyjne***

Podstawowymi składnikami nakładów inwestycyjnych są koszty robót budowlanych. Do kosztów robót budowlanych dodano koszty przygotowania

studiów i dokumentacji, koszty nadzoru inwestorskiego, koszty nadzoru autorskiego, koszty działań promocyjnych oraz koszty pozyskania gruntów. W kosztach finansowych ujęto również podatek od towarów i usług VAT ponieważ beneficjent stanowi agendę rządową i w związku z tym nie ma możliwości odzyskania tego podatku. W obliczeniach nie ujęto natomiast wydatków nieprzewidzianych w wysokości ok. 10 % kosztów robót budowlanych.

Koszty finansowe projektu oraz ich rozłożenie w czasie (harmonogram czasowy wydatków) podano w tablicy zamieszczonej niżej.

<b>Koszty finansowe przedsięwzięcia</b>		
rok	w tys złotych PLN	w mln zł PLN
2007	23 950,00	23,950
2008	66 950,00	66,950
2009	138 600,00	138,600
2010	176 503,40	176,503
2011	642 812,82	642,813
2012	880 384,11	880,384
2013	428 074,68	428,075
Razem	2 357 275,01	2 357,275

**c) Przychody generowane przez projekt**

Przedsięwzięcia inwestycyjne w sektorze publicznym realizowane na drogach samorządowych niepłatnych, do których należeć będzie Trasa NS w Warszawie na jej środkowym, śródmiejskim odcinku, są typowymi przedsięwzięciami niedochodowymi tj. nie przynoszącymi dochodu w sensie dochodu wymiernego w pieniądzu. W związku z tym strumienie przychodów będą w tablicach obliczeniowych analizy finansowej zerowe.

**d) Koszty operacyjne projektu**

Strumienie przepływów pieniężnych w obliczeniach finansowych których doświadczy beneficjent tj. miasto Stołeczne Warszawa, które pod względem administracyjnym ma statut gminy, obejmują jedynie dwie pozycje;

- Koszty inwestycyjne podane w tablicy ....., oraz
- Koszty operacyjne (koszty remontów okresowych i cząstkowych oraz koszty utrzymania bieżącego i zarządzania) wyznaczone na podstawie parametrów drogi modernizowanej oraz kosztów jednostkowych remontów i utrzymania podanych w „Instrukcji oceny efektywności...”. Koszty te w podziale na część drogową (uzależnioną od wielkości powierzchni jezdni i poboczy) oraz mostową (zależną od łącznej powierzchni obiektów mostowych) przedstawiono w tablicy poniżej.

Tablica: Roczne koszty remontów oraz utrzymania i zarządzania infrastrukturą w zł PLN (różnica między kosztami w wariantach bezinwestycyjnym W0 i inwestycyjnym W1)

Rok	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
W0 - WI				-7,249	20,620	-7,249	-7,249	-7,249
Rok	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
W0 - WI	-72,454	-7,249	-7,249	20,620	-171,896	-7,249	-7,249	-2,807
Rok	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
W0 - WI	-7,249	-7,249	-49,026	-7,249	-7,249	-7,249	-167,455	-7,249

**e) Wartość rezydualna**

Wartość rezydualną dla środków trwałych oblicza się w sposób określony w przepisach finansowych. Tak określoną wartość wpisujemy w ostatnim roku horyzontu czasowego w jakim rozpatrujemy inwestycję po odjęciu tej części wartości, która zamortyzuje się do tego czasu. W przypadku ciągów ulic, które stanowią wariant 0 można uznać, że zabiegi remontowe na części tych ciągów (zwłaszcza na ulicach, które zbudowane zostały 30 i więcej lat temu) były prowadzone w niewystarczającym zakresie, stąd można uznać, że jego stara wartość zamortyzowała się już całkowicie. Jedynie fragment na ciągu nr 2, w postaci Trasy Prymasa Tysiąclecia wykonany został stosunkowo niedawno, stąd jako wartość rezydualną wpisano w obliczeniach tylko nie zamortyzowaną część wartości planowanej budowy. Wartość rezydualną podano w tablicy poniżej, zaś w tablicy analizy finansowej jest ona ujęta w ostatnim wierszu.

rata amortyzacyjna w tys.zł	wartość zamortyzowana w tys.zł	Wartość inwestycji w tys.zł	Wartość rezydualna w tys.zł
86 433,42	1 642 234,93	2 593 002,	950 767,59



Tablica analizy finansowej											
	Rok	Lata re- ekspl- tacyjne	0,08 wsp. dyskon- towany	Nakł.inwest	Przychody	Razem WD	Razem WI	WD - WI	Przepływy operacyjne PV	Przepływy zdyskont. NPV	Narastająco FNPV(8%)
1	2	3	4	5	6	7	8		9	10	12
0	2007	1	0,9259259	23 950,00					-23 950,00	-22 175,93	-22 175,93
1	2008	2	0,8573388	66 950,00					-66 950,00	-57 398,83	-79 574,76
2	2009	3	0,7938322	138 600,00					-138 600,00	-110 025,15	-189 599,91
3	2010	4	0,7350299	176 503,40					-176 503,40	-129 735,27	-319 335,18
4	2011	5	0,6805832	642 812,82					-642 812,82	-437 487,60	-756 822,78
5	2012	6	0,6301696	880 384,11	0	2,47072	9,71971	-7,24898	-880 391,35	-554 795,89	-1 311 618,67
6	2013	7	0,5834904	428 074,68	0	30,33966	9,71971	20,61996	-428 054,06	-249 765,44	-1 561 384,11
7	2014	8	0,5402689		0	2,47072	9,71971	-7,24898	-7,25	-3,92	-1 561 388,02
8	2015	9	0,500249		0	2,47072	9,71971	-7,24898	-7,25	-3,63	-1 561 391,65
9	2016	10	0,4631935		0	2,47072	9,71971	-7,24898	-7,25	-3,36	-1 561 395,01
10	2017	11	0,4288829		0	6,91236	79,36597	-72,45361	-72,45	-31,07	-1 561 426,08
11	2018	12	0,3971138		0	2,47072	9,71971	-7,24898	-7,25	-2,88	-1 561 428,96
12	2019	13	0,3676979		0	2,47072	9,71971	-7,24898	-7,25	-2,67	-1 561 431,63
13	2020	14	0,340461		0	30,33966	9,71971	20,61996	20,62	7,02	-1 561 424,61
14	2021	15	0,3152417		0	2,47072	174,36709	-171,89637	-171,90	-54,19	-1 561 478,79
15	2022	16	0,2918905		0	2,47072	9,71971	-7,24898	-7,25	-2,12	-1 561 480,91
16	2023	17	0,270268		0	2,47072	9,71971	-7,24898	-7,25	-1,96	-1 561 482,87
17	2024	18	0,250249		0	6,91236	9,71971	-2,80734	-2,81	-0,70	-1 561 483,57
18	2025	19	0,2317121		0	2,47072	9,71971	-7,24898	-7,25	-1,68	-1 561 485,25
19	2026	20	0,2145482		0	2,47072	9,71971	-7,24898	-7,25	-1,56	-1 561 486,81
20	2027	21	0,1986557		0	30,33966	79,36597	-49,02631	-49,03	-9,74	-1 561 496,55
21	2028	22	0,1839405		0	2,47072	9,71971	-7,24898	-7,25	-1,33	-1 561 497,88
22	2029	23	0,1703153		0	2,47072	9,71971	-7,24898	-7,25	-1,23	-1 561 499,11
23	2030	24	0,1576993		0	2,47072	9,71971	-7,24898	-7,25	-1,14	-1 561 500,26
24	2031	25	0,1460179		0	6,91236	174,36709	-167,45473	-167,45	-24,45	-1 561 524,71
25	2032	26	0,1352018		0	2,47072	9,71971	-7,24898	-7,25	-0,98	-1 561 525,69
	Wartość rezidualna			950 767,59							-1 561 525,69
									FNPV(8%)		-1 561 525,69 zł tys.

**f) Horyzont czasowy**

W obliczeniach analizy finansowej rozważano 25 letni horyzont czasowy w latach 2007 – 2032.

**g) Finansowa stopa dyskontowa**

Finansowa wartość bieżąca netto FNPV została obliczona przy założeniu stopy dyskontowej 8% (patrz tablica w pkt. e). Dyskontowanie rozpoczęto przyjmując rok 2007 jako rok bazowy / pierwszy analizy. Analizę przeprowadzono przyjmując koszty inwestycji w cenach roku 2006(ostatnie dostępne dane). Droga (trasa NS) będzie drogą ogólnodostępną bez opłat, funkcjonującą w obszarze miasta, a zatem nie będzie generować przychodów. Przepływy finansowe w całym rozważanym okresie życia ekonomicznego inwestycji są ujemne i dlatego nie jest możliwe wyznaczenie finansowej wewnętrznej stopy zwrotu (FRR).

**h) Ustalenie wartości współczynnika dofinansowania i wskaźników efektywności finansowej projektu)**

Ponieważ nie jest możliwe wyznaczenie finansowej wewnętrznej stopy zwrotu FRR, to w przypadku tego projektu wyznaczono jedynie wskaźnik w postaci finansowej wartości bieżącej netto z inwestycji FNPV/C, którego wartość jest ujemna i wynosi **-1 561 525,69 tys. zł.**

**i) Weryfikacja trwałości finansowej projektu**

Nie oblicza się trwałości finansowej projektu dla inwestycji, która nie przynosi dochodów. Koszty remontów i utrzymania będą ponoszone przez beneficjenta tj. miasto ponieważ droga po wybudowaniu będzie stanowić drogę w zarządzie miasta.

**j) Podsumowanie analizy finansowej**

Przeprowadzona analiza pozwala na wyciągnięcie następujących wniosków i zaleceń;

- analizę przeprowadzono w cenach stałych z wagi na brak danych co do przewidywanej inflacji na okres po roku 2015,
- inwestycja nie ma trwałości finansowej ze względu na jej charakter (droga powszechnie dostępna bez opłat – inwestycja w sektorze publicznym nie generująca przychodów). Brak trwałości finansowej występuje na skutek konieczności stałego ponoszenia kosztów (remonty, utrzymanie i zarządzanie) bez rekompensaty w postaci opłat za korzystanie z infrastruktury,
- ponieważ przepływy finansowe są ujemne w całym okresie obliczeniowym, nie jest możliwe obliczenie finansowej wewnętrznej stopy zwrotu z inwestycji (FRR),
- wskaźnik finansowej wartości bieżącej netto z inwestycji wynosi **-1 561 525,69 tys. zł** przy założonej stopie dyskontowej 8 %,
- brak dochodów generowanych przez inwestycję sprawia, że współczynnik dofinansowania projektu ze środków funduszy europejskich jest w granicach 1 (100 %) co pozwala ubiegać się o maksymalny możliwy poziom dofinansowania projektu w wysokości 75 % kosztów kwalifikowanych.

## **9. Analiza ekonomiczna**

**a) Metodyka analizy ekonomicznej**

Celem analizy ekonomicznej jest ocena efektywności zamierzonej inwestycji, polegającej na budowie miejskiego odcinka trasy NS na odcinku od węzła Marynarska do węzła Armii Krajowej, której zadaniem ma być usprawnienie ruchu z dzielnic południowych (Ursynów, Włochy) do dzielnic zachodnich i północnych (Wola, Bemowo, Bielany) oraz rozprowadzenie w obszarze miasta ruchu drogowego docierającego do południowych granic Warszawy za pośrednictwem dróg krajowych DK7 i DK8 a zmierzającego do północnych dzielnic miasta oraz na północ i północny wschód od miasta.

Analiza ekonomiczna ma wykazać czy inwestycja znajduje uzasadnienie ekonomiczne z ogólnospołecznego punktu widzenia. Do przeprowadzenia analizy wykorzystano metodę korzyści – koszty.

Ocena efektywności sprowadza się do porównania oszacowanych kosztów ekonomicznych budowy drogi oraz kosztów jej utrzymania z korzyściami, jakich spodziewamy się w rezultacie poprawy warunków ruchu wynikających z budowy nowej drogi. Pod pojęciem korzyści rozumie się różnicę kosztów między wariantem bezinwestycyjnym i wariantem inwestycyjnym projektu. Do podstawowych korzyści zaliczyć można;

- oszczędności w kosztach eksploatacji pojazdów,

- oszczędności czasu podróży użytkowników, wynikające z poprawy warunków ruchu,
- oszczędności uzyskane dzięki zmniejszeniu liczby wypadków,
- oszczędności wynikające z mniejszej ilości szkodliwych składników spalin emitowanych do atmosfery.

Obliczenia korzyści i kosztów dla potrzeb analizy ekonomicznej wykonano posługując się wartościami kosztów jednostkowych przyjętych zgodnie z metodyką podaną w przewodniku „Analiza kosztów i korzyści...”<sup>8</sup> oraz danych zebranych w „Instrukcji oceny efektywności...”<sup>9</sup>. Należy uczynić zastrzeżenie, że dane w wymienionym drugim źródle są często poddawane krytyce, jednak nie dysponujemy w Polsce innym niezależnym źródłem tego typu danych, które spełniałoby wszystkie wymagane warunki a przy tym podawało je systematycznie z roku na rok jak czyni to wspomniana publikacja.

Wielkości potrzebne do wyliczenia podstawowych wskaźników ekonomicznych obliczono na podstawie wykonanej wcześniej (patrz rozdział 5) prognozy ruchu sporządzonej w układzie sieciowym dla kolejnych lat okresu życia ekonomicznego inwestycji i wyrażonej w pojazdokilometrach i pojazdogodzinach. Realizacja inwestycji przewidziana jest na lata 2010 – 2013. Pierwszym rokiem osiągnięcia częściowych efektów ekonomicznych będzie rok 2012, w którym zakłada się oddanie do eksploatacji odcinka od węzła Marynarska do węzła Grójecka. Natomiast pierwszym rokiem osiągnięcia pełnych efektów ekonomicznych będzie rok 2014, w którym eksploatowana będzie cała inwestycja. Przyjęto, że wariant bezinwestycyjny obejmuje rozwój sieci drogowej bez budowy trasy NS, natomiast wariant inwestycyjny zakłada rozwój sieci wraz z budową trasy NS.

#### **b) Podstawowe parametry sieci drogowej**

Projekt zakłada budowę drogi głównej ruchu przyspieszonego o następujących parametrach:

- |                       |  |
|-----------------------|--|
| – klasa drogi         | GP,  |
| – funkcja             | droga główna ruchu przyspieszonego,          |
| – prędkość projektowa | $v_p = 80$ km/h,                             |
| – prędkość miarodajna | $v_m = 100$ km/h,                            |
| – pasy ruchu          | 3 x 3,50 m,                                  |
| – pas awaryjny        | 2,50 – 2,75 m (na wysokiej estakadzie),      |
| – pas dzielący        | 4,00 m (w tym opaski bitumiczne 2 x 0,50 m), |
| – pobocze gruntowe    | 1,25 m,                                      |
| – kategoria ruchu     | KR6.   |

#### **c) Dane ruchowe do obliczeń analizy ekonomicznej**

Dane dotyczące przewidywanego obciążenia ruchem w poszczególnych latach prognozy zostały zebrane w dwóch podstawowych kategoriach pojazdów;

- samochody osobowe i dostawcze, oraz

---

<sup>8</sup> Przewodnik „Analiza kosztów i korzyści projektów inwestycyjnych” opracowany przez Jednostkę Konsorcjum firm Scott Wilson, Arup, PM Group / Ernst and Young w ramach środków pomocowych Komisji Europejskiej.

<sup>9</sup> Instrukcja oceny efektywności ekonomicznej przedsięwzięć drogowych i mostowych, wersja z roku 2006 Instytutu Badawczego Dróg i Mostów w Warszawie.

- samochody ciężarowe (w tym autobusy).

Na podstawie wyników prognozy ruchu (patrz rozdział 5) dla wymienionych dwóch kategorii pojazdów oraz trzech rozważanych wariantów obciążenia ruchem sieci drogowej (wariant podstawowy, wariant podstawowy + 20% oraz wariant podstawowy – 20 %) obliczono pracę przewozową dla poszczególnych lat prognozy w podziale na przedziały prędkości ruchu swobodnego. W tablicach 8.3.1 – 8.3.2 przedstawiono dobową pracę przewozową w pojazdokilometrach oraz pojazdogodzinach dla wariantu podstawowego.

Tablica 8.3.1. Dobowa praca przewozowa w wariacie podstawowym bezinwestycyjnym.

	W0 - wariant bezinwestycyjny					
	SO+SD	SC	Σ	SO+SD	SC	Σ
	poj.*km			poj.*h		
2012	46 686 573	4 334 104	51 020 677	1 994 020	149 543	2 143 563
2013	47 528 322	4 376 302	51 904 624	2 053 320	153 036	2 206 356
2014	48 559 202	4 328 874	52 888 076	2 069 627	150 367	2 219 995
2015	49 609 056	4 280 573	53 889 628	2 086 235	147 650	2 233 885
2016	50 678 411	4 231 374	54 909 785	2 103 152	144 881	2 248 033
2017	51 767 817	4 181 253	55 949 070	2 120 385	142 061	2 262 446
2018	52 877 843	4 130 184	57 008 026	2 137 945	139 187	2 277 132
2019	54 009 079	4 078 138	58 087 217	2 155 840	136 259	2 292 099
2020	55 162 140	4 025 089	59 187 229	2 174 081	133 274	2 307 355
2021	56 337 663	3 971 006	60 308 669	2 192 676	130 231	2 322 907
2022	57 536 311	3 915 859	61 452 170	2 211 638	127 128	2 338 766
2023	58 758 773	3 859 616	62 618 389	2 230 976	123 963	2 354 939
2024	60 005 766	3 802 245	63 808 011	2 250 703	120 735	2 371 438
2025	61 278 036	3 743 711	65 021 748	2 270 829	117 441	2 388 270
2026	62 576 360	3 683 979	66 260 338	2 291 368	114 080	2 405 448
2027	63 901 545	3 623 010	67 524 555	2 312 331	110 650	2 422 980
2028	65 254 435	3 560 767	68 815 201	2 333 733	107 147	2 440 880
2029	66 635 906	3 497 209	70 133 115	2 355 586	103 571	2 459 157
2030	68 046 876	3 432 293	71 479 169	2 377 907	99 918	2 477 825
2031	69 488 297	3 365 977	72 854 275	2 400 709	96 187	2 496 896
2032	70 961 169	3 298 214	74 259 382	2 424 008	92 374	2 516 382

Tablica 8.3.2. Dobowa praca przewozowa w wariacie podstawowym inwestycyjnym.

	WI - wariant inwestycyjny					
	SO+SD	SC	Σ	SO+SD	SC	Σ
	poj.*km			poj.*h		
2012	46 583 303	4 323 215	50 906 518	1 939 717	145 815	139 731
2013	47 374 573	4 359 700	51 734 273	1 982 212	148 473	141 477
2014	48 396 350	4 312 246	52 708 595	1 996 922	145 856	140 995
2015	49 436 932	4 263 917	53 700 849	2 011 902	143 190	140 512
2016	50 496 844	4 214 691	54 711 536	2 027 161	140 475	140 029
2017	51 576 630	4 164 542	55 741 172	2 042 706	137 708	139 547
2018	52 676 853	4 113 444	56 790 297	2 058 546	134 890	139 064
2019	53 798 100	4 061 369	57 859 469	2 074 688	132 017	138 581
2020	54 940 978	4 008 290	58 949 269	2 091 141	129 089	138 098
2021	56 106 121	3 954 177	60 060 298	2 107 915	126 104	137 616
2022	57 294 184	3 898 999	61 193 183	2 125 019	123 061	137 133
2023	58 505 851	3 842 725	62 348 576	2 142 462	119 957	136 650
2024	59 741 832	3 785 322	63 527 154	2 160 256	116 790	136 167
2025	61 002 867	3 726 755	64 729 622	2 178 410	113 560	135 685
2026	62 289 725	3 666 989	65 956 714	2 196 937	110 263	135 202
2027	63 603 208	3 605 986	67 209 194	2 215 846	106 898	134 719
2028	64 944 151	3 543 708	68 487 859	2 235 151	103 463	134 236
2029	66 313 423	3 480 114	69 793 537	2 254 863	99 955	133 754
2030	67 711 932	3 415 163	71 127 095	2 274 997	96 372	133 271
2031	69 140 625	3 348 809	72 489 435	2 295 565	92 712	132 788
2032	70 600 490	3 281 008	73 881 498	2 316 582	88 972	132 305

**d) Harmonogram realizacji projektu**

Realizację rzeczową projektu zgodnie z harmonogramem podanym w rozdziale 4.1 przewidziano w okresie od 2007 roku (początek budowy) do 2013 roku (zakończenie budowy) tj. w 48 miesięcy w podziale na etapy:

- etap I od węzła „Marynarska” do węzła „Grójecka” w latach 2010 – 2011,
- etap II od węzła „Grójecka” do węzła „Połczyńska” w latach 2011 – 2012,
- etap III od węzła „Połczyńska” do węzła „Armii Krajowej” w latach 2012 – 2013.

**e) Koszty realizacji projektu**

Całkowity koszt realizacji projektu wraz z podziałem na poszczególne lata podano w rozdziale 4. Koszt brutto (z podatkiem VAT i wydatkami nieprzewidzianymi) całego projektu wynosił **2 593 002,51 (PLN)**. Do celów analizy ekonomicznej koszty te skorygowano dla wyeliminowania z kosztów inwestycji podatków pośrednich, ceł, subsydiów itp. oraz dokonano korekty o tak zwany efekt fiskalny.

**f) Korekta strumieni wpływów i wydatków**

W odróżnieniu od analizy finansowej, w której uwzględnia się rzeczywiste strumienie pieniężne, analiza ekonomiczna operuje strumieniami kosztów i korzyści ekonomicznych, związanych z rzeczywistymi kosztami/korzyściami bez operacji sztucznych, które nie są związane z rzeczywistością występującymi kosztami i uzyskanymi korzyściami. Wymaga to skorygowania cen rynkowych na ceny kalkulacyjne oraz uwzględnienia tak zwanych efektów zewnętrznych, przynoszących koszty/korzyści społeczne.

Korekty dokonano w trzech krokach;

- wyeliminowanie płatności transferowych z cen rynkowych analizy finansowej,

- skorygowanie strumieni płatności analizy o efekty zewnętrzne, którym nie towarzyszą rzeczywiste strumienie pieniężne oraz
- przekształcenie cen rynkowych na tzw. ceny kalkulacyjne.

Płatności transferowe, to przepływy pieniężne, które nie stanowią kosztów ekonomicznych projektu, ponieważ związane są jedynie z przekazaniem kontroli nad określonymi zasobami pieniędzy między grupami społecznymi. Płatnościami transferowymi są na przykład podatki pośrednie i dotacje. Z punktu widzenia społecznego płatności te nie stanowią kosztów ani korzyści stąd nie mogą być uznane za korzyści/koszty ekonomiczne projektu. Ponieważ ceny rynkowe zawierają płatności transferowe to skorygowano wartości przepływów o powyższe płatności.

W przypadku tego projektu, podatek VAT jest kosztem niekwalifikowanym i jest nieuwzględniany w nakładach. Natomiast inaczej przedstawia się kwestia narzutów na wynagrodzenia, dlatego należy przepływy skorygować współczynnikiem uwzględniającym udział kosztów robocizny obłożonej 20% narzutem wartości świadczeń socjalnych. Wskaźnik korekty całkowitych nakładów jest następujący:

$$F_k = 1 - 0,20 \times (1 - 1/1,21),$$

$$F_k = \mathbf{0,965}, \text{ tj. } \mathbf{96,5\%}$$

Przy oszacowaniu kosztów utrzymania infrastruktury drogowo – mostowej także należy korektę o efekty fiskalne wynikające z narzutów na wynagrodzenia związane z remontami, utrzymaniem i zarządzaniem. W tym przypadku współczynnik korygujący jest następujący:

$$F_k = 1 - 0,25 \times (1 - 1/1,21)$$

$$F_k = \mathbf{0,957}, \text{ tj. } \mathbf{95,7\%}.$$

Ponieważ rynek polski jest otwarty na podmioty gospodarcze również spoza obszaru kraju, niezbędne jest wprowadzenie dodatkowego współczynnika korekcyjnego uwzględniającego zaburzenia między cenami światowymi i krajowymi. Współczynnik ten oblicza się na podstawie danych nt. importu i eksportu towarów do i z Polski oraz pobranych ceł, podatków i innych dodatkowych obciążeń. Dane do obliczeń zamieszczono w tabelicy poniżej.

Tablica 8.6.1.

Rok	I	T(I)	E	T(E)
	Import	Cła i inne opłaty	Eksport	Pod. eksport
	mln zł	mln zł	mln zł	mln zł
2002	257 535	45 964	231 409	
2003	300 970	62 930	280 731	
2004	325 600	71 122	327 100	
2005	328 192	57 625	288 781	

Odpowiedni współczynnik korygujący wylicza się ze wzoru:

$$F_{kcs\omega} = (I + E) / (I + T(I)) + (E - T(E))$$

Dla danych z w / w tabelicy wartość współczynnika jest następująca:

$$F_{kc\acute{s}w} = 0,915, \text{ tj. } 91,5 \%$$

**g) Skorygowane koszty realizacji inwestycji**

Wyliczenie współczynników korekcyjnych pozwala przeliczyć rzeczywiste (rynkowe) koszty inwestycji na koszty ekonomiczne. Do kosztów inwestycyjnych zastosowano zagregowany współczynnik będący iloczynem dwóch wskaźników; wskaźnika korekty wydatków inwestycyjnych oraz wskaźnika korekty uwzględniającego ceny światowe. Wskaźnik zagregowany będzie miał następującą wartość;

$$F_{kzag} = F_k \times F_{kc\acute{s}w}$$

$$F_{kzag} = 0,965 \times 0,915$$

$$F_{kzag} = 0,883$$

Tablica 8.7.1 Tablica kosztów inwestycji w zł (PLN)

	Koszty rzeczywiste (rynkowe)	Koszty skorygowane (ekonomiczne)
2007	23 705 000,00	23 397 540,98
2008	74 525 000,00	72 987 704,92
2009	138 820 000,00	137 590 163,93
2010	209 553 740,50	171 765 361,07
2011	707 094 105,72	579 585 332,56
2012	968 422 520,50	793 788 951,23
2013	470 882 155,28	385 968 979,73
	<b>2 593 002 522,00</b>	<b>2 165 084 034,43</b>

Koszty realizacji inwestycji obliczono na podstawie wstępnych kosztorysów inwestycji.

**h) Koszty utrzymania infrastruktury drogowo-mostowej**

Koszty remontów, utrzymania i zarządzania obliczono na podstawie danych dotyczących powierzchni nawierzchni jezdni i poboczy oraz obiektów mostowych oraz jednostkowych kosztów remontów i utrzymania oraz zarządzania podanych w „Instrukcji oceny efektywności...”. Również strategię utrzymaniową dla dróg i mostów przyjęto wg tego źródła. Zakłada ona, że utrzymanie bieżące realizowane jest corocznie z wyjątkiem lat, w których przypadają remonty. Remonty cząstkowe i okresowe wykonywane są w układzie cyklicznym, co 7 lat w wariantcie bezinwestycyjnym oraz co 9.4 lat w wariantcie inwestycyjnym. Przyjmuje się, że kolejny remont cząstkowy przypadać powinien pośrodku okresu czasu pomiędzy dwoma kolejnymi remontami okresowymi. Koszty jednostkowe remontów i utrzymania zależą od stanu technicznego nawierzchni drogi, który ocenia się za pomocą ocen używanych w SOSN (System oceny stanu nawierzchni) GDDKiA oraz od wielkości dobowego natężenia ruchu na drodze.

Dla obiektów inżynierskich (mostów, wiaduktów, kładek) koszty jednostkowe są uzależnione od rodzaju konstrukcji (stalowa, żelbetowa, sprężona, betonowa, kamienna, ceglana) oraz lokalizacji obiektów (drogi miejskie, drogi zamiejskie).

Na podstawie danych otrzymanych przyjęto, że nawierzchnia drogi istniejącej jest oceniana w kategorii C, natomiast dla drogi nowej założono kategorię A.

Rezultaty obliczeń kosztów remontów, utrzymania i zarządzania dla obydwu wariantów przedstawiono w tablicy 8.8.1.

Tablica 8.8.1. Roczne koszty remontów, utrzymania infrastruktury i zarządzania.

		drogi		obiekty		drogi i obiekty		drogi i obiekty		W0-WI mln zł	W0-WI skorygowane mln zł
		koszt roczny w mln zł		koszt roczny w mln zł		koszt roczny w mln zł		koszt roczny w mln zł			
		W0	W1	W0	W1	W0	W1	W0	W1		
1	2012	2,1449	1,9939	0,3258	7,7258	2,4707	9,7197	2,4707	9,7197	-7,2490	-5,2084
2	2013	23,8576	1,9939	6,4820	7,7258	30,3397	9,7197	30,3397	9,7197	20,6200	14,8154
3	2014	2,1449	1,9939	0,3258	7,7258	2,4707	9,7197	2,4707	9,7197	-7,2490	-5,2084
4	2015	2,1449	1,9939	0,3258	7,7258	2,4707	9,7197	2,4707	9,7197	-7,2490	-5,2084
5	2016	2,1449	1,9939	0,3258	7,7258	2,4707	9,7197	2,4707	9,7197	-7,2490	-5,2084
6	2017	3,6823	3,4231	3,2300	75,9429	6,9124	79,3660	6,9124	79,3660	-72,4536	-52,0579
7	2018	2,1449	1,9939	0,3258	7,7258	2,4707	9,7197	2,4707	9,7197	-7,2490	-5,2084
8	2019	2,1449	1,9939	0,3258	7,7258	2,4707	9,7197	2,4707	9,7197	-7,2490	-5,2084
9	2020	23,8576	1,9939	6,4820	7,7258	30,3397	9,7197	30,3397	9,7197	20,6200	14,8154
10	2021	2,1449	22,1780	0,3258	152,1891	2,4707	174,3671	2,4707	174,3671	-171,8964	-123,5075
11	2022	2,1449	1,9939	0,3258	7,7258	2,4707	9,7197	2,4707	9,7197	-7,2490	-5,2084
12	2023	2,1449	1,9939	0,3258	7,7258	2,4707	9,7197	2,4707	9,7197	-7,2490	-5,2084
13	2024	3,6823	1,9939	3,2300	7,7258	6,9124	9,7197	6,9124	9,7197	-2,8073	-2,0171
14	2025	2,1449	1,9939	0,3258	7,7258	2,4707	9,7197	2,4707	9,7197	-7,2490	-5,2084
15	2026	2,1449	1,9939	0,3258	7,7258	2,4707	9,7197	2,4707	9,7197	-7,2490	-5,2084
16	2027	23,8576	3,4231	6,4820	75,9429	30,3397	79,3660	30,3397	79,3660	-49,0263	-35,2254
17	2028	2,1449	1,9939	0,3258	7,7258	2,4707	9,7197	2,4707	9,7197	-7,2490	-5,2084
18	2029	2,1449	1,9939	0,3258	7,7258	2,4707	9,7197	2,4707	9,7197	-7,2490	-5,2084
19	2030	2,1449	1,9939	0,3258	7,7258	2,4707	9,7197	2,4707	9,7197	-7,2490	-5,2084
20	2031	3,6823	22,1780	3,2300	152,1891	6,9124	174,3671	6,9124	174,3671	-167,4547	-120,3162
21	2032	2,1449	1,9939	0,3258	7,7258	2,4707	9,7197	2,4707	9,7197	-7,2490	-5,2084

**i) Koszty eksploatacji pojazdów**

Koszty eksploatacji pojazdów zostały obliczone na podstawie oszacowania wielkości pracy przewozowej w sieci w rozbiciu na dwie grupy pojazdów: samochody osobowe i dostawcze oraz samochody ciężarowe. Jednostkowe koszty eksploatacji dla w/w dwóch grup pojazdów przyjęto jako wielkości zagregowane na podstawie znajomości średniej struktury rodzajowej pojazdów na analizowanej sieci dróg. Wielkości te są uzależnione od prędkości podróży. Dla uproszczenia przyjęto do obliczeń wielkości średnie dla poszczególnych przyjętych przedziałów prędkości; do 10 km/h, 10 – 20 km/h, 20 – 40 km/h, 40 – 60 km/h i powyżej 60 km/h. Powyższe uproszczenia wprowadzono, ponieważ przyjęto, że w projekcie oceniać się będzie efektywność ekonomiczną w skali całej rozważanej sieci drogowej, której fragmentem jest analizowany odcinek projektowanej trasy NS. Koszty jednostkowe na podstawie których obliczono zagregowane koszty eksploatacji, przyjęto z aneksu drogowego opracowania „Analiza kosztów i korzyści projektów inwestycyjnych w sektorze transportu”. Są one uzależnione od stanu nawierzchni ocenianego wg metody przyjętej w SOSN, rodzaju terenu na którym położony jest analizowany odcinek drogi oraz prędkości podróży. Przyjęto zatem, że drogi przebiegają w terenie płaskim oraz



że stan ich nawierzchni odpowiada kategorii C wg SOSN w przypadku dróg istniejących oraz kategorii A wg SOSN dla dróg nowych.

Poniżej podano tablice z wartościami zagregowanych kosztów jednostkowych eksploatacji pojazdów w zł za 1 km.

Tablica 8.9.1.  
Wskaźniki uśrednione wg SOSN A  
w zł na 1 pojazdokilometr

zakres v	SO+SD	SC
0-10	0,9926574	1,7392300
10-20	0,9926574	1,7392300
20-40	0,9598951	1,6723733
40-60	0,9273471	1,6221267
powyżej 60	0,9299122	1,6867371

Tablica 8.9.2.  
Wskaźniki uśrednione wg SOSN C  
w złotych na 1 pojazdokilometr

zakres v	SO+SD	SC
0-10	0,9958912	1,7668800
10-20	0,9926574	1,7392300
20-40	0,9598951	1,6723733
40-60	0,9273471	1,6221267
powyżej 60	0,9299122	1,6867371

Kolejne tablice 8.9.3 – 8.9.5. zawierają roczne koszty eksploatacji w wariantach bezinwestycyjnym i inwestycyjnym podane w milionach złotych.

Tablica 8.9.5. Koszty eksploatacji w wariantach podstawowym.

	W0 - wariant bezinwestycyjny				W1 - wariant inwestycyjny				W0	W1	W0-W1
	SO+SD	SC	SO+SD	SC	SO+SD	SC	SO+SD	SC	Σ		różnica
	koszt dobowy w mln PLN		koszt roczny w mln PLN		koszt dobowy w mln PLN		koszt roczny w mln PLN		koszt roczny w mln PLN		
2012	44,43	7,25	16 215,68	2 645,93	44,30	7,23	16 171,03	2 637,86	18 861,61	18 808,89	52,72
2013	45,25	7,32	16 515,54	2 673,51	45,07	7,30	16 449,97	2 663,34	19 189,05	19 113,31	75,74
2014	46,41	7,23	16 938,29	2 638,59	46,21	7,20	16 867,56	2 628,34	19 576,88	19 495,90	80,98
2015	47,56	7,13	17 361,04	2 603,67	47,36	7,11	17 285,14	2 593,34	19 964,71	19 878,48	86,23
2016	48,72	7,04	17 783,79	2 568,75	48,50	7,01	17 702,73	2 558,34	20 352,53	20 261,06	91,47
2017	49,88	6,94	18 206,54	2 533,83	49,64	6,91	18 120,31	2 523,34	20 740,36	20 643,65	96,72
2018	51,04	6,85	18 629,29	2 498,90	50,79	6,82	18 537,89	2 488,34	21 128,19	21 026,23	101,96
2019	52,20	6,75	19 052,04	2 463,98	51,93	6,72	18 955,48	2 453,33	21 516,02	21 408,81	107,21
2020	53,36	6,65	19 474,79	2 429,06	53,08	6,63	19 373,06	2 418,33	21 903,85	21 791,40	112,45
2021	54,51	6,56	19 897,54	2 394,14	54,22	6,53	19 790,65	2 383,33	22 291,68	22 173,98	117,70
2022	55,67	6,46	20 320,29	2 359,22	55,37	6,43	20 208,23	2 348,33	22 679,51	22 556,56	122,94
2023	56,83	6,37	20 743,04	2 324,30	56,51	6,34	20 625,82	2 313,33	23 067,34	22 939,15	128,19
2024	57,99	6,27	21 165,79	2 289,38	57,65	6,24	21 043,40	2 278,33	23 455,16	23 321,73	133,44
2025	59,15	6,18	21 588,54	2 254,45	58,80	6,15	21 460,98	2 243,33	23 842,99	23 704,31	138,68
2026	60,30	6,08	22 011,29	2 219,53	59,94	6,05	21 878,57	2 208,33	24 230,82	24 086,90	143,93
2027	61,46	5,99	22 434,04	2 184,61	61,09	5,95	22 296,15	2 173,33	24 618,65	24 469,48	149,17
2028	62,62	5,89	22 856,79	2 149,69	62,23	5,86	22 713,74	2 138,32	25 006,48	24 852,06	154,42
2029	63,78	5,79	23 279,54	2 114,77	63,37	5,76	23 131,32	2 103,32	25 394,31	25 234,65	159,66
2030	64,94	5,70	23 702,29	2 079,85	64,52	5,67	23 548,91	2 068,32	25 782,14	25 617,23	164,91
2031	66,10	5,60	24 125,04	2 044,93	65,66	5,57	23 966,49	2 033,32	26 169,97	25 999,81	170,15
2032	67,25	5,51	24 547,79	2 010,00	66,81	5,47	24 384,07	1 998,32	26 557,79	26 382,40	175,40

Tablica 8.9.5. Koszty eksploatacji w wariantach podstawowym + 20 %.

	W0 - wariant bezinwestycyjny				W1 - wariant inwestycyjny				W0	W1	W0-W1
	SO+SD	SC	SO+SD	SC	SO+SD	SC	SO+SD	SC	Σ	różnica	
	koszt dobowy w mln PLN		koszt dobowy w mln PLN		koszt dobowy w mln PLN		koszt dobowy w mln PLN		koszt roczny w mln PLN		mln PLN
2012	53,56	8,73	19 547,92	3 185,66	53,44	8,71	19 504,68	3 177,65	22 733,58	22 682,34	51,24
2013	54,52	8,81	19 900,37	3 216,67	54,35	8,78	19 835,99	3 204,47	23 117,04	23 040,46	76,58
2014	55,94	8,70	20 416,76	3 174,97	55,75	8,67	20 347,83	3 162,74	23 591,73	23 510,57	81,16
2015	57,35	8,58	20 933,15	3 133,26	57,15	8,55	20 859,66	3 121,01	24 066,42	23 980,67	85,75
2016	58,77	8,47	21 449,55	3 091,56	58,55	8,44	21 371,49	3 079,28	24 541,10	24 450,77	90,33
2017	60,18	8,36	21 965,94	3 049,85	59,95	8,32	21 883,32	3 037,55	25 015,79	24 920,88	94,91
2018	61,60	8,24	22 482,33	3 008,14	61,36	8,21	22 395,16	2 995,82	25 490,48	25 390,98	99,50
2019	63,01	8,13	22 998,72	2 966,44	62,76	8,09	22 906,99	2 954,09	25 965,16	25 861,08	104,08
2020	64,42	8,01	23 515,12	2 924,73	64,16	7,98	23 418,82	2 912,36	26 439,85	26 331,19	108,66
2021	65,84	7,90	24 031,51	2 883,02	65,56	7,86	23 930,65	2 870,64	26 914,53	26 801,29	113,25
2022	67,25	7,78	24 547,90	2 841,32	66,97	7,75	24 442,49	2 828,91	27 389,22	27 271,39	117,83
2023	68,67	7,67	25 064,30	2 799,61	68,37	7,64	24 954,32	2 787,18	27 863,91	27 741,49	122,41
2024	70,08	7,56	25 580,69	2 757,91	69,77	7,52	25 466,15	2 745,45	28 338,59	28 211,60	127,00
2025	71,50	7,44	26 097,08	2 716,20	71,17	7,41	25 977,98	2 703,72	28 813,28	28 681,70	131,58
2026	72,91	7,33	26 613,47	2 674,49	72,57	7,29	26 489,82	2 661,99	29 287,97	29 151,80	136,16
2027	74,33	7,21	27 129,87	2 632,79	73,98	7,18	27 001,65	2 620,26	29 762,65	29 621,91	140,75
2028	75,74	7,10	27 646,26	2 591,08	75,38	7,06	27 513,48	2 578,53	30 237,34	30 092,01	145,33
2029	77,16	6,98	28 162,65	2 549,38	76,78	6,95	28 025,31	2 536,80	30 712,03	30 562,11	149,91
2030	78,57	6,87	28 679,04	2 507,67	78,18	6,84	28 537,15	2 495,07	31 186,71	31 032,22	154,50
2031	79,99	6,76	29 195,44	2 465,96	79,59	6,72	29 048,98	2 453,34	31 661,40	31 502,32	159,08
2032	81,40	6,64	29 711,83	2 424,26	80,99	6,61	29 560,81	2 411,61	32 136,09	31 972,42	163,66

Tablica 8.12.4. Roczne koszty eksploatacji w wariantach podstawowym – 20 %.

	W0 - wariant bezinwestycyjny				W1 - wariant inwestycyjny				W0	W1	W0-W1
	SO+SD	SC	SO+SD	SC	SO+SD	SC	SO+SD	SC	Σ	różnica	
	koszt dobowy w mln PLN		koszt dobowy w mln PLN		koszt dobowy w mln PLN		koszt dobowy w mln PLN		koszt roczny w mln PLN		mln PLN
2012	35,44	5,79	12 934,28	2 113,14	35,36	5,77	12 905,67	2 107,83	15 047,42	15 013,50	33,92
2013	36,08	5,85	13 167,49	2 133,71	35,96	5,82	13 124,89	2 125,62	15 301,20	15 250,51	50,69
2014	37,01	5,77	13 509,17	2 106,05	36,89	5,75	13 463,56	2 097,94	15 615,21	15 561,49	53,72
2015	37,95	5,69	13 850,85	2 078,38	37,81	5,67	13 802,22	2 070,26	15 929,23	15 872,48	56,76
2016	38,88	5,62	14 192,53	2 050,72	38,74	5,60	14 140,88	2 042,57	16 243,25	16 183,46	59,79
2017	39,82	5,54	14 534,21	2 023,05	39,67	5,52	14 479,55	2 014,89	16 557,26	16 494,44	62,82
2018	40,76	5,47	14 875,90	1 995,39	40,60	5,44	14 818,21	1 987,21	16 871,28	16 805,43	65,85
2019	41,69	5,39	15 217,58	1 967,72	41,53	5,37	15 156,88	1 959,53	17 185,30	17 116,41	68,89
2020	42,63	5,32	15 559,26	1 940,06	42,45	5,29	15 495,54	1 931,85	17 499,32	17 427,40	71,92
2021	43,56	5,24	15 900,94	1 912,39	43,38	5,22	15 834,21	1 904,17	17 813,33	17 738,38	74,95
2022	44,50	5,16	16 242,62	1 884,73	44,31	5,14	16 172,87	1 876,49	18 127,35	18 049,36	77,99
2023	45,44	5,09	16 584,30	1 857,06	45,24	5,07	16 511,54	1 848,81	18 441,37	18 360,35	81,02
2024	46,37	5,01	16 925,99	1 829,40	46,16	4,99	16 850,20	1 821,13	18 755,38	18 671,33	84,05
2025	47,31	4,94	17 267,67	1 801,73	47,09	4,91	17 188,87	1 793,45	19 069,40	18 982,32	87,08
2026	48,24	4,86	17 609,35	1 774,07	48,02	4,84	17 527,53	1 765,77	19 383,42	19 293,30	90,12
2027	49,18	4,78	17 951,03	1 746,40	48,95	4,76	17 866,19	1 738,09	19 697,43	19 604,28	93,15
2028	50,12	4,71	18 292,71	1 718,74	49,88	4,69	18 204,86	1 710,41	20 011,45	19 915,27	96,18
2029	51,05	4,63	18 634,40	1 691,07	50,80	4,61	18 543,52	1 682,73	20 325,47	20 226,25	99,21
2030	51,99	4,56	18 976,08	1 663,41	51,73	4,53	18 882,19	1 655,05	20 639,48	20 537,24	102,25
2031	52,93	4,48	19 317,76	1 635,74	52,66	4,46	19 220,85	1 627,37	20 953,50	20 848,22	105,28
2032	53,86	4,41	19 659,44	1 608,08	53,59	4,38	19 559,52	1 599,69	21 267,52	21 159,21	108,31

j) Koszty czasu użytkowników

Koszty czasu użytkowników dróg obliczono w rozbiciu na dwie kategorie;

- poruszających się samochodami osobowymi,
- poruszających się samochodami dostawczymi i ciężarowymi (kierowcy zawodowi).

Roczne koszty czasu kierujących i pasażerów samochodów osobowych oblicza się mnożąc wielkość pracy przewozowej tej kategorii pojazdów przez wyrażenie będące ilorazem jednostkowego kosztu czasu pasażera i kierującego samochodem, zmodyfikowanego współczynnikiem zapelnienia samochodu przez prędkość podróży pojazdu. Dla obliczenia tych wartości konieczne jest

podzielenie całej pracy przewozowej, wyrażonej w pojazdogodzinach, na części związane z konkretnymi przedziałami prędkości, z jakimi poruszają się pojazdy.

Koszty jednostkowe czasu traconego w podróży w poszczególnych latach prognozy przyjęto wg propozycji podanych w podręczniku „Analiza kosztów i korzyści.....”<sup>10</sup> w rozbiu na dwie kategorie; podróży służbowych (koszt 1 godziny podróży służbowej) oraz podróży niesłużbowej (koszt czasu przypadający na 1 samochód niesłużbowy o napełnieniu 1,5 pasażera). Przyjęto – dla uproszczenia obliczeń, – że samochody dostawcze i ciężarowe są tożsame z kierowcą służbowym, zaś samochody osobowe z użytkownikiem prywatnym (1,5 osoby).

Tablica 8.10.1

Rok	Koszt czasu podr.służb. zł (PLN)	Koszt 1 h niesłużbowej zł (PLN)
2012	23,75	6,29
2013	24,68	6,54
2014	25,64	6,79
2015	26,64	7,06
2016	27,68	7,33
2017	28,76	7,62
2018	29,88	7,91
2019	31,05	8,22
2020	32,26	8,54
2021	33,51	8,88
2022	34,82	9,22
2023	36,18	9,58
2024	37,59	9,96
2025	39,06	10,34
2026	40,58	10,74
2027	42,17	11,16
2028	43,81	11,60
2029	45,52	12,05
2030	47,30	12,52
2031	49,14	13,01
2032	51,06	13,51

Koszty roczne czasu obliczono na podstawie prognozowanych wielkości pracy przewozowej podanych w pojazdogodzinach na dobę dla samochodów osobowych oraz samochodów dostawczych i ciężarowych a następnie przemnożono w / w wielkości przez jednostkowe koszty z tablicy 8.10.1. Wyniki obliczeń umieszczono w kolejnych tablicach 8.10.2 – 8.10.4.

---

<sup>10</sup> Analiza kosztów i korzyści projektów inwestycyjnych w sektorze transportu, wersja 20.07.2006 r.

**Tablica 8.10.2 Roczne koszty czasu w wariantach podstawowym.**

	W0 - wariant bezinwestycyjny				W1 - wariant inwestycyjny				W0	W1	W0-W1
	niesłużb.	służbowe	niesłużb.	służbowe	niesłużb.	służbowe	niesłużb.	służbowe	Σ	różnica	
	koszt dobowy w mln PLN		koszt roczny w mln PLN		koszt dobowy w mln PLN		koszt roczny w mln PLN		koszt roczny w mln PLN		min PLN
2012	16,05	10,52	5 857	3 838	15,61	10,24	5 698	3 737	9 695	9 434	261,05
2013	17,18	11,23	6 271	4 099	16,59	10,86	6 054	3 963	10 370	10 017	352,47
2014	17,98	11,66	6 562	4 256	17,35	11,27	6 332	4 113	10 818	10 445	372,82
2015	18,84	12,11	6 878	4 419	18,17	11,70	6 633	4 269	11 297	10 902	394,73
2016	19,72	12,57	7 199	4 589	19,01	12,14	6 939	4 431	11 788	11 370	417,54
2017	20,67	13,05	7 545	4 765	19,91	12,60	7 269	4 599	12 310	11 868	442,02
2018	21,64	13,55	7 897	4 947	20,83	13,08	7 604	4 773	12 844	12 377	467,51
2019	22,67	14,07	8 275	5 137	21,82	13,57	7 964	4 954	13 413	12 918	494,84
2020	23,75	14,61	8 670	5 334	22,85	14,09	8 340	5 141	14 004	13 481	523,66
2021	24,91	15,17	9 093	5 537	23,95	14,61	8 741	5 334	14 629	14 075	554,42
2022	26,09	15,75	9 522	5 749	25,07	15,17	9 149	5 536	15 272	14 685	586,53
2023	27,34	16,36	9 981	5 970	26,26	15,74	9 585	5 745	15 950	15 330	620,79
2024	28,68	16,98	10 468	6 198	27,53	16,33	10 048	5 961	16 666	16 009	657,30
2025	30,04	17,63	10 965	6 435	28,82	16,95	10 519	6 186	17 400	16 705	695,36
2026	31,49	18,31	11 495	6 681	30,20	17,59	11 022	6 419	18 177	17 441	736,00
2027	33,02	19,00	12 053	6 937	31,64	18,25	11 550	6 660	18 989	18 210	779,04
2028	34,63	19,73	12 639	7 201	33,16	18,93	12 105	6 911	19 840	19 015	824,63
2029	36,31	20,48	13 254	7 476	34,76	19,64	12 688	7 170	20 731	19 858	872,92
2030	38,09	21,26	13 901	7 762	36,44	20,38	13 300	7 439	21 663	20 739	924,09
2031	39,95	22,08	14 582	8 057	38,20	21,14	13 943	7 718	22 639	21 661	978,30
2032	41,91	22,92	15 297	8 365	40,05	21,94	14 619	8 007	23 662	22 626	1 035,74

**Tablica 8.10.2 Roczne koszty czasu w wariantach podstawowym + 20 %.**

	W0 - wariant bezinwestycyjny				W1 - wariant inwestycyjny				W0	W1	W0-W1
	niesłużb.	służbowe	niesłużb.	służbowe	niesłużb.	służbowe	niesłużb.	służbowe	Σ	różnica	
	k. dobowy w mln PLN		koszt roczny w mln PLN		koszt dobowy w mln PLN		koszt roczny w mln PLN		koszt roczny w mln PLN		min PLN
2012	19,26	12,62	7 029	4 606	18,73	12,29	6 837	4 484	11 635	11 321	313,26
2013	20,62	13,48	7 525	4 918	19,90	13,03	7 265	4 756	12 444	12 021	422,97
2014	21,58	13,99	7 875	5 107	20,82	13,52	7 598	4 936	12 982	12 534	447,39
2015	22,61	14,53	8 254	5 303	21,81	14,04	7 960	5 123	13 556	13 083	473,67
2016	23,67	15,09	8 639	5 506	22,81	14,57	8 327	5 317	14 145	13 644	501,05
2017	24,81	15,66	9 054	5 718	23,90	15,12	8 723	5 519	14 772	14 241	530,43
2018	25,96	16,26	9 477	5 936	25,00	15,69	9 125	5 727	15 413	14 852	561,01
2019	27,21	16,89	9 931	6 165	26,18	16,29	9 557	5 945	16 095	15 501	593,81
2020	28,51	17,54	10 404	6 401	27,42	16,90	10 008	6 169	16 805	16 177	628,39
2021	29,89	18,20	10 911	6 644	28,74	17,54	10 489	6 401	17 555	16 890	665,31
2022	31,31	18,90	11 427	6 899	30,08	18,20	10 979	6 643	18 326	17 622	703,84
2023	32,81	19,63	11 977	7 164	31,51	18,89	11 502	6 894	19 140	18 395	744,95
2024	34,42	20,38	12 562	7 437	33,03	19,60	12 057	7 153	19 999	19 211	788,76
2025	36,05	21,16	13 158	7 722	34,58	20,34	12 622	7 424	20 880	20 046	834,43
2026	37,79	21,97	13 795	8 018	36,24	21,10	13 226	7 703	21 812	20 929	883,20
2027	39,63	22,81	14 463	8 324	37,97	21,90	13 860	7 993	22 787	21 852	934,85
2028	41,55	23,68	15 166	8 642	39,80	22,72	14 526	8 293	23 808	22 819	989,55
2029	43,58	24,58	15 905	8 972	41,71	23,57	15 225	8 604	24 877	23 829	1 047,51
2030	45,70	25,52	16 682	9 314	43,73	24,46	15 960	8 927	25 996	24 887	1 108,90
2031	47,94	26,49	17 498	9 669	45,84	25,37	16 732	9 261	27 167	25 993	1 173,96
2032	50,29	27,50	18 357	10 037	48,06	26,32	17 543	9 608	28 394	27 151	1 242,89

**Tablica 8.10.2 Roczne koszty czasu w wariantach podstawowym - 20 %.**

	W0 - wariant bezinwestycyjny				W1 - wariant inwestycyjny				W0	W1	W0-W1
	nieślub.	ślubowe	nieślub.	ślubowe	nieślub.	ślubowe	nieślub.	ślubowe	Σ		różnica
	koszt dobowy w mln PLN		koszt roczny w mln PLN		koszt dobowy w mln PLN		koszt roczny w mln PLN		koszt roczny w mln PLN		mln PLN
2012	12,84	8,41	4 686	3 071	12,49	8,19	4 558	2 989	7 756	7 548	208,84
2013	13,74	8,98	5 017	3 279	13,27	8,69	4 843	3 171	8 296	8 014	281,98
2014	14,38	9,33	5 250	3 404	13,88	9,02	5 066	3 291	8 654	8 356	298,26
2015	15,08	9,69	5 503	3 535	14,54	9,36	5 306	3 415	9 038	8 722	315,78
2016	15,78	10,06	5 759	3 671	15,21	9,71	5 551	3 545	9 430	9 096	334,03
2017	16,54	10,44	6 036	3 812	15,93	10,08	5 815	3 679	9 848	9 494	353,62
2018	17,31	10,84	6 318	3 958	16,67	10,46	6 083	3 818	10 275	9 901	374,01
2019	18,14	11,26	6 620	4 110	17,46	10,86	6 371	3 963	10 730	10 334	395,87
2020	19,00	11,69	6 936	4 267	18,28	11,27	6 672	4 113	11 203	10 784	418,93
2021	19,93	12,14	7 274	4 429	19,16	11,69	6 993	4 267	11 704	11 260	443,54
2022	20,87	12,60	7 618	4 599	20,05	12,13	7 320	4 429	12 217	11 748	469,22
2023	21,88	13,08	7 985	4 776	21,01	12,59	7 668	4 596	12 760	12 264	496,63
2024	22,94	13,58	8 375	4 958	22,02	13,07	8 038	4 769	13 333	12 807	525,84
2025	24,03	14,10	8 772	5 148	23,05	13,56	8 415	4 949	13 920	13 364	556,29
2026	25,20	14,64	9 196	5 345	24,16	14,07	8 817	5 135	14 541	13 953	588,80
2027	26,42	15,20	9 642	5 549	25,31	14,60	9 240	5 328	15 192	14 568	623,23
2028	27,70	15,78	10 111	5 761	26,53	15,15	9 684	5 529	15 872	15 212	659,70
2029	29,05	16,39	10 603	5 981	27,81	15,72	10 150	5 736	16 584	15 886	698,34
2030	30,47	17,01	11 121	6 209	29,15	16,30	10 640	5 951	17 330	16 591	739,27
2031	31,96	17,66	11 665	6 446	30,56	16,92	11 155	6 174	18 111	17 329	782,64
2032	33,53	18,33	12 238	6 692	32,04	17,55	11 695	6 405	18 929	18 101	828,59

**k) Koszty wypadków**

Oszacowanie liczby wypadków, jakie wydarzą się na rozpatrywanej sieci w układzie wariantu bezinwestycyjnego i układu inwestycyjnego wymaga, oprócz znajomości przewidywanej pracy przewozowej w obu wariantach, także znajomości ryzyka wypadków dla rozpatrywanych kategorii dróg oraz przedziałów natężeń ruchu. Ponieważ rozpatrujemy całą analizowaną sieć, to znajomość statystyk wypadkowych wyłącznie dla omawianego odcinka DK5 niewiele wnosi nowego do rozważań. W związku z tym sporządzono tablice ryzyka wypadków drogowych wyrażone liczbą wypadków na jeden milion przejechanych pojazdokilometrów wykorzystując dane o wypadkach na drogach krajowych i wojewódzkich<sup>11</sup>, prace w ramach programu poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego GAMBIT w zakresie tendencji zmniejszania ryzyka wypadków.

<sup>11</sup> Materiały Centrum Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego Instytutu Transportu Samochodowego w Warszawie

**Tablica 8.11.1** Wskaźniki ryzyka zaistnienia wypadków drogowych (liczba wypadków na 1 milion pojazdokilometrów) w poszczególnych latach analizy.

Rok	Wskaźnik ryzyka wypadków 1 mln poj.*km		Rok	Wskaźnik ryzyka wypadków 1 mln poj.*km	
	W0	W1		W0	W1
2007	0,145529	0,144847	2020	0,085150	0,080035
2008	0,140884	0,139861	2021	0,080505	0,075050
2009	0,136240	0,134876	<b>2022</b>	<b>0,075861</b>	<b>0,070064</b>
2010	0,131595	0,129890	2023	0,071216	0,065079
2011	0,126951	0,124905	2024	0,066572	0,060093
<b>2012</b>	<b>0,122306</b>	<b>0,119919</b>	2025	0,061927	0,055108
2013	0,117662	0,114934	2026	0,057283	0,050122
2014	0,113017	0,109948	<b>2027</b>	<b>0,052638</b>	<b>0,045136</b>
2015	0,108373	0,104963	2028	0,047994	0,040151
2016	0,103728	0,099977	2029	0,043349	0,035165
<b>2017</b>	<b>0,099083</b>	<b>0,094992</b>	2030	0,038704	0,030180
2018	0,094439	0,090006	2031	0,034558	0,025901
2019	0,089794	0,085021	<b>2032</b>	<b>0,030855</b>	<b>0,022229</b>

Aby oszacować koszt wypadków w poszczególnych latach analizy niezbędna jest znajomość jednostkowych kosztów wypadków drogowych w tych latach. Jednostkowe koszty wypadków zostały oszacowane na podstawie metodyki przedstawionej w przewodniku „Analiza.....” oraz dokumencie External Costs of Transport – INFRAS. Dynamika zmian kosztów jednostkowych wypadków została przyjęta analogicznie do podanej w opracowaniu „Instrukcja oceny...”.<sup>2</sup> Wartości średnich jednostkowych kosztów wypadków zostały podane w tablicy 8.11.2.

**Tablica 8.11.2** Jednostkowe średnie koszty wypadków drogowych w kolejnych latach analizy w zł PLN/wypadek.

Rok	Koszt zł / wypadek	Rok	Koszt zł / wypadek
<b>2005</b>	515 287,74	2018	<b>711 760,46</b>
2006	527 754,47	2019	728 064,94
2007	540 221,20	<b>2020</b>	744 840,99
2008	<b>572 373,19</b>	2021	762 110,47
2009	584 247,95	2022	779 873,83
<b>2010</b>	596 541,29	2023	<b>798 160,05</b>
2011	609 636,18	2024	816 974,65
2012	623 159,33	<b>2025</b>	836 089,61
2013	<b>636 889,62</b>	2026	855 652,18
2014	651 017,85	2027	875 673,53
<b>2015</b>	665 557,38	2028	<b>896 164,53</b>
2016	680 519,05	2029	917 135,01
2017	695 916,76	<b>2030</b>	<b>938 596,22</b>

Roczne koszty wypadków obliczone na podstawie wielkości pracy przewozowej i wynikającej z tych wielkości prognozowanej liczby wypadków oraz jednostkowych kosztów wypadków przedstawiono dla poszczególnych odcinków w tablicach 8.11.3 – 8.11.5.

Tablica 8.11.3. Roczne koszty wypadków w wariantcie podstawowym.

	jednostkowy koszt wypadku	W0 - wariant bezinwestycyjny		W1 - wariant inwestycyjny		W0	W1	W0-W1
		liczba	k. roczny	liczba	k. roczny			
		wypadków	mln zł	wypadków	mln zł			
koszt roczny w mln PLN						min PLN		
2012	596 541,29	2 278	1 358,71	2 228	1 329,22	1 359	1 329,22	29,50
2013	609 636,18	2 229	1 358,95	2 170	1 323,09	1 359	1 323,09	35,86
2014	623 159,33	2 182	1 359,55	2 115	1 318,14	1 360	1 318,14	41,41
2015	636 889,62	2 132	1 357,63	2 057	1 310,31	1 358	1 310,31	47,32
2016	651 017,85	2 079	1 353,42	1 997	1 299,77	1 353	1 299,77	53,65
2017	665 557,38	2 023	1 346,70	1 933	1 286,29	1 347	1 286,29	60,41
2018	680 519,05	1 965	1 337,27	1 866	1 269,64	1 337	1 269,64	67,64
2019	695 916,76	1 904	1 324,89	1 796	1 249,54	1 325	1 249,54	75,35
2020	711 760,46	1 840	1 309,30	1 722	1 225,70	1 309	1 225,70	83,59
2021	728 064,94	1 772	1 290,23	1 645	1 197,84	1 290	1 197,84	92,39
2022	744 840,99	1 702	1 267,39	1 565	1 165,61	1 267	1 165,61	101,78
2023	762 110,47	1 628	1 240,49	1 481	1 128,69	1 240	1 128,69	111,79
2024	779 873,83	1 550	1 209,15	1 393	1 086,68	1 209	1 086,68	122,48
2025	798 160,05	1 470	1 173,07	1 302	1 039,19	1 173	1 039,19	133,87
2026	816 974,65	1 385	1 131,82	1 207	985,80	1 132	985,80	146,02
2027	836 089,61	1 297	1 084,69	1 107	925,77	1 085	925,77	158,93
2028	855 652,18	1 205	1 031,47	1 004	858,81	1 031	858,81	172,66
2029	875 673,53	1 110	971,71	896	784,45	972	784,45	187,26
2030	896 164,53	1 010	904,94	784	702,16	905	702,16	202,79
2031	917 135,01	919	842,80	685	628,52	843	628,52	214,28
2032	938 596,22	836	784,96	599	562,64	785	562,64	222,32

Tablica 8.11.4. Roczne koszty wypadków w wariantcie podstawowym + 20 %.

	jednostkowy koszt wypadku	W0 - wariant bezinwestycyjny		W1 - wariant inwestycyjny		W0	W1	W0-W1
		liczba	k. roczny	liczba	k. roczny			
		wypadków	mln zł	wypadków	mln zł			
koszt roczny w mln PLN						min PLN		
2012	596 541,29	2 733	1 630,46	2 674	1 595,06	1 630,46	1 595,06	35,40
2013	609 636,18	2 675	1 630,74	2 604	1 587,71	1 630,74	1 587,71	43,04
2014	623 159,33	2 618	1 631,45	2 538	1 581,77	1 631,45	1 581,77	49,69
2015	636 889,62	2 558	1 629,16	2 469	1 572,37	1 629,16	1 572,37	56,79
2016	651 017,85	2 495	1 624,10	2 396	1 559,72	1 624,10	1 559,72	64,38
2017	665 557,38	2 428	1 616,05	2 319	1 543,55	1 616,05	1 543,55	72,49
2018	680 519,05	2 358	1 604,73	2 239	1 523,56	1 604,73	1 523,56	81,16
2019	695 916,76	2 285	1 589,87	2 155	1 499,44	1 589,87	1 499,44	90,42
2020	711 760,46	2 207	1 571,16	2 066	1 470,84	1 571,16	1 470,84	100,31
2021	728 064,94	2 127	1 548,28	1 974	1 437,41	1 548,28	1 437,41	110,87
2022	744 840,99	2 042	1 520,87	1 878	1 398,74	1 520,87	1 398,74	122,13
2023	762 110,47	1 953	1 488,58	1 777	1 354,43	1 488,58	1 354,43	134,15
2024	779 873,83	1 861	1 450,99	1 672	1 304,01	1 450,99	1 304,01	146,97
2025	798 160,05	1 764	1 407,68	1 562	1 247,03	1 407,68	1 247,03	160,65
2026	816 974,65	1 662	1 358,19	1 448	1 182,96	1 358,19	1 182,96	175,23
2027	836 089,61	1 557	1 301,63	1 329	1 110,92	1 301,63	1 110,92	190,71
2028	855 652,18	1 447	1 237,77	1 204	1 030,58	1 237,77	1 030,58	207,19
2029	875 673,53	1 332	1 166,05	1 075	941,34	1 166,05	941,34	224,71
2030	896 164,53	1 212	1 085,93	940	842,59	1 085,93	842,59	243,34
2031	917 135,01	1 103	1 011,36	822	754,23	1 011,36	754,23	257,13
2032	938 596,22	1 004	941,95	719	675,17	941,95	675,17	266,79

Tablica 8.11.4. Roczne koszty wypadków w wariancie podstawowym – 20 %.

	jednostkowy koszt wypadku	W0 - wariant bezinwestycyjny		W1 - wariant inwestycyjny		W0	W1	W0-W1
		liczba	k. roczny	liczba	k. roczny			
		wypadków	w mln zł	wypadków	w mln zł			
2012	596 541,29	1 822	1 086,97	1 783	1 063,37	1 086,97	1 063,37	23,60
2013	609 636,18	1 783	1 087,16	1 736	1 058,47	1 087,16	1 058,47	28,69
2014	623 159,33	1 745	1 087,64	1 692	1 054,51	1 087,64	1 054,51	33,12
2015	636 889,62	1 705	1 086,10	1 646	1 048,25	1 086,10	1 048,25	37,86
2016	651 017,85	1 663	1 082,73	1 597	1 039,81	1 082,73	1 039,81	42,92
2017	665 557,38	1 619	1 077,36	1 546	1 029,03	1 077,36	1 029,03	48,33
2018	680 519,05	1 572	1 069,82	1 493	1 015,71	1 069,82	1 015,71	54,11
2019	695 916,76	1 523	1 059,91	1 436	999,63	1 059,91	999,63	60,28
2020	711 760,46	1 472	1 047,44	1 378	980,56	1 047,44	980,56	66,88
2021	728 064,94	1 418	1 032,18	1 316	958,27	1 032,18	958,27	73,91
2022	744 840,99	1 361	1 013,91	1 252	932,49	1 013,91	932,49	81,42
2023	762 110,47	1 302	992,39	1 185	902,95	992,39	902,95	89,44
2024	779 873,83	1 240	967,32	1 115	869,34	967,32	869,34	97,98
2025	798 160,05	1 176	938,45	1 042	831,36	938,45	831,36	107,10
2026	816 974,65	1 108	905,46	965	788,64	905,46	788,64	116,82
2027	836 089,61	1 038	867,76	886	740,61	867,76	740,61	127,14
2028	855 652,18	964	825,18	803	687,05	825,18	687,05	138,13
2029	875 673,53	888	777,37	717	627,56	777,37	627,56	149,81
2030	896 164,53	808	723,95	627	561,72	723,95	561,72	162,23
2031	917 135,01	735	674,24	548	502,82	674,24	502,82	171,42
2032	938 596,22	669	627,97	480	450,11	627,97	450,11	177,86

**l) Koszty emisji toksycznych składników spalin**

Koszty związane z uciążliwościami jakie stwarza ruch drogowy dla środowiska zostały oszacowane w sposób zaproponowany w „Instrukcji oceny efektywności...”, tj. poprzez wyliczenie kosztów emisji toksycznych składników spalin samochodowych do atmosfery dla dwóch wariantów sieci; bezinwestycyjnego i inwestycyjnego. Instrukcja zawiera tablice jednostkowych kosztów emisji toksycznych składników spalin dla poszczególnych rodzajów pojazdów w funkcji prędkości podróży, rodzaju terenu, w jakim położona jest droga oraz stanu technicznego nawierzchni ocenianego wg sposobu jakim posługuje się system SOSN GDDKiA. Z uwagi na poddanie analizie całej sieci drogowej zastosowano zagregowane do dwóch kategorii pojazdów; samochody osobowe oraz dostawcze i ciężarowe (zagregowany wskaźnik obejmuje średnią ważoną wskaźników dla samochodów dostawczych oraz ciężarowych).

Jednostkowe zagregowane koszty emisji toksycznych składników spalin podano w tablicach 8.12.1 – 8.12.2.

Tablica 8.12.1.

Wskaźniki uśrednione obszar zabudowany  
w zł na 1 pojazdokilometr

zakres v	SO+SD	SC
' 0-10	0,2204000	1,0600000
' 10-20	0,1789333	0,8990000
' 20-40	0,1157600	0,6424000
' 40-60	0,0832800	0,4974000
' powyżej 60	0,0587231	0,3889091

Tablica 8.12.2.

Wskaźniki uśrednione – o. niezabudowany  
w złotych na 1 pojazdokilometr

zakres v	SO+SD	SC
' 0-10	0,1646000	0,8450000
' 10-20	0,1332667	0,7166667
' 20-40	0,0927200	0,5122000
' 40-60	0,0765600	0,3966000
' powyżej 60	0,0586769	0,3100909



Wykorzystując wielkości pracy przewozowej oraz używając zagregowanych jednostkowych kosztów emisji toksycznych składników spalin obliczono roczne koszty emisji toksycznych składników spalin dla poszczególnych lat analizy w wariantcie bezinwestycyjnym oraz wariantcie inwestycyjnym. Rezultaty zamieszczono w tablicach 8.12.3 – 8.12.5.

Tablica 8.12.3. Roczne koszty emisji spalin w wariantcie podstawowym.

	W0 - wariant bezinwestycyjny				W1 - wariant inwestycyjny				W0	W1	W0-W1
	SO+SD	SC	SO+SD	SC	SO+SD	SC	SO+SD	SC	Σ	różnica	
	koszt dobowy w mln PLN		koszt roczny w mln PLN		koszt dobowy w mln PLN		koszt roczny w mln PLN		koszt roczny w mln PLN		min PLN
2012	5,18	2,45	1 891,25	892,63	5,11	2,42	1 864,50	882,66	2 783,88	2 747,16	36,72
2013	5,32	2,49	1 942,07	909,13	5,21	2,44	1 899,96	892,33	2 851,20	2 792,29	58,92
2014	5,42	2,45	1 979,93	894,92	5,30	2,41	1 936,31	878,47	2 874,86	2 814,78	60,08
2015	5,53	2,41	2 017,79	880,72	5,40	2,37	1 972,67	864,61	2 898,51	2 837,27	61,24
2016	5,63	2,37	2 055,65	866,51	5,50	2,33	2 009,02	850,75	2 922,16	2 859,76	62,40
2017	5,74	2,34	2 093,51	852,30	5,60	2,29	2 045,37	836,88	2 945,82	2 882,26	63,56
2018	5,84	2,30	2 131,37	838,10	5,70	2,25	2 081,73	823,02	2 969,47	2 904,75	64,72
2019	5,94	2,26	2 169,23	823,89	5,80	2,22	2 118,08	809,16	2 993,12	2 927,24	65,88
2020	6,05	2,22	2 207,09	809,68	5,90	2,18	2 154,43	795,30	3 016,77	2 949,74	67,04
2021	6,15	2,18	2 244,95	795,47	6,00	2,14	2 190,79	781,44	3 040,43	2 972,23	68,20
2022	6,25	2,14	2 282,81	781,27	6,10	2,10	2 227,14	767,58	3 064,08	2 994,72	69,36
2023	6,36	2,10	2 320,67	767,06	6,20	2,06	2 263,50	753,72	3 087,73	3 017,21	70,52
2024	6,46	2,06	2 358,54	752,85	6,30	2,03	2 299,85	739,86	3 111,39	3 039,71	71,68
2025	6,57	2,02	2 396,40	738,64	6,40	1,99	2 336,20	726,00	3 135,04	3 062,20	72,84
2026	6,67	1,98	2 434,26	724,44	6,50	1,95	2 372,56	712,13	3 158,69	3 084,69	74,00
2027	6,77	1,95	2 472,12	710,23	6,60	1,91	2 408,91	698,27	3 182,35	3 107,19	75,16
2028	6,88	1,91	2 509,98	696,02	6,70	1,88	2 445,27	684,41	3 206,00	3 129,68	76,32
2029	6,98	1,87	2 547,84	681,82	6,80	1,84	2 481,62	670,55	3 229,65	3 152,17	77,48
2030	7,08	1,83	2 585,70	667,61	6,90	1,80	2 517,97	656,69	3 253,31	3 174,67	78,64
2031	7,19	1,79	2 623,56	653,40	7,00	1,76	2 554,33	642,83	3 276,96	3 197,16	79,80
2032	7,29	1,75	2 661,42	639,19	7,10	1,72	2 590,68	628,97	3 300,61	3 219,65	80,96

**Tablica 8.12.4. Roczne koszty emisji spalin w wariantach podstawowym + 20 %.**

	W0 - wariant bezinwestycyjny				W1 - wariant inwestycyjny				W0	W1	W0-W1
	SO+SD	SC	SO+SD	SC	SO+SD	SC	SO+SD	SC	Σ	różnica	
	koszt dobowy w mln PLN		koszt roczny w mln PLN		koszt dobowy w mln PLN		koszt roczny w mln PLN		koszt roczny w mln PLN		mln PLN
2012	6,70	3,10	2 444,27	1 131,43	6,68	3,09	2 438,86	1 128,59	3 575,70	3 567,45	8,25
2013	6,82	3,13	2 488,34	1 142,45	6,80	3,12	2 480,29	1 138,11	3 630,79	3 618,40	12,38
2014	6,99	3,09	2 552,91	1 127,63	6,97	3,08	2 544,29	1 123,29	3 680,54	3 667,58	12,96
2015	7,17	3,05	2 617,48	1 112,82	7,15	3,04	2 608,29	1 108,47	3 730,30	3 716,76	13,54
2016	7,35	3,01	2 682,05	1 098,01	7,32	3,00	2 672,29	1 093,65	3 780,06	3 765,94	14,12
2017	7,52	2,97	2 746,62	1 083,20	7,50	2,96	2 736,29	1 078,83	3 829,81	3 815,12	14,70
2018	7,70	2,93	2 811,19	1 068,38	7,67	2,92	2 800,29	1 064,01	3 879,57	3 864,30	15,28
2019	7,88	2,89	2 875,76	1 053,57	7,85	2,87	2 864,29	1 049,19	3 929,33	3 913,47	15,85
2020	8,06	2,85	2 940,33	1 038,76	8,02	2,83	2 928,29	1 034,37	3 979,09	3 962,65	16,43
2021	8,23	2,81	3 004,90	1 023,95	8,20	2,79	2 992,29	1 019,54	4 028,84	4 011,83	17,01
2022	8,41	2,76	3 069,47	1 009,13	8,37	2,75	3 056,29	1 004,72	4 078,60	4 061,01	17,59
2023	8,59	2,72	3 134,04	994,32	8,55	2,71	3 120,29	989,90	4 128,36	4 110,19	18,17
2024	8,76	2,68	3 198,61	979,51	8,72	2,67	3 184,29	975,08	4 178,12	4 159,37	18,75
2025	8,94	2,64	3 263,18	964,69	8,90	2,63	3 248,29	960,26	4 227,87	4 208,55	19,33
2026	9,12	2,60	3 327,75	949,88	9,07	2,59	3 312,29	945,44	4 277,63	4 257,73	19,90
2027	9,29	2,56	3 392,32	935,07	9,25	2,55	3 376,28	930,62	4 327,39	4 306,90	20,48
2028	9,47	2,52	3 456,89	920,26	9,43	2,51	3 440,28	915,80	4 377,14	4 356,08	21,06
2029	9,65	2,48	3 521,46	905,44	9,60	2,47	3 504,28	900,98	4 426,90	4 405,26	21,64
2030	9,82	2,44	3 586,03	890,63	9,78	2,43	3 568,28	886,16	4 476,66	4 454,44	22,22
2031	10,00	2,40	3 650,60	875,82	9,95	2,39	3 632,28	871,34	4 526,42	4 503,62	22,80
2032	10,18	2,36	3 715,17	861,01	10,13	2,35	3 696,28	856,52	4 576,17	4 552,80	23,37

**Tablica 8.12.5. Roczne koszty emisji spalin w wariantach podstawowym - 20 %.**

	W0 - wariant bezinwestycyjny				W1 - wariant inwestycyjny				W0	W1	W0-W1
	SO+SD	SC	SO+SD	SC	SO+SD	SC	SO+SD	SC	Σ	różnica	
	koszt dobowy w mln PLN		koszt roczny w mln PLN		koszt dobowy w mln PLN		koszt roczny w mln PLN		koszt roczny w mln PLN		mln PLN
2012	3,94	1,88	1 438,56	685,07	3,93	1,87	1 435,38	683,35	2 123,64	2 118,73	4,90
2013	4,01	1,90	1 464,50	691,74	4,00	1,89	1 459,76	689,12	2 156,24	2 148,88	7,36
2014	4,12	1,87	1 502,50	682,78	4,10	1,86	1 497,43	680,15	2 185,28	2 177,57	7,70
2015	4,22	1,85	1 540,50	673,81	4,21	1,84	1 535,09	671,17	2 214,31	2 206,27	8,04
2016	4,32	1,82	1 578,50	664,84	4,31	1,81	1 572,76	662,20	2 243,34	2 234,96	8,38
2017	4,43	1,80	1 616,51	655,87	4,41	1,79	1 610,43	653,23	2 272,38	2 263,65	8,72
2018	4,53	1,77	1 654,51	646,90	4,52	1,77	1 648,09	644,25	2 301,41	2 292,34	9,06
2019	4,64	1,75	1 692,51	637,93	4,62	1,74	1 685,76	635,28	2 330,44	2 321,04	9,41
2020	4,74	1,72	1 730,51	628,96	4,72	1,72	1 723,43	626,30	2 359,47	2 349,73	9,75
2021	4,85	1,70	1 768,51	619,99	4,82	1,69	1 761,09	617,33	2 388,51	2 378,42	10,09
2022	4,95	1,67	1 806,52	611,02	4,93	1,67	1 798,76	608,36	2 417,54	2 407,11	10,43
2023	5,05	1,65	1 844,52	602,06	5,03	1,64	1 836,43	599,38	2 446,57	2 435,81	10,77
2024	5,16	1,62	1 882,52	593,09	5,13	1,62	1 874,09	590,41	2 475,61	2 464,50	11,11
2025	5,26	1,60	1 920,52	584,12	5,24	1,59	1 911,76	581,43	2 504,64	2 493,19	11,45
2026	5,37	1,58	1 958,52	575,15	5,34	1,57	1 949,42	572,46	2 533,67	2 521,88	11,79
2027	5,47	1,55	1 996,53	566,18	5,44	1,54	1 987,09	563,49	2 562,71	2 550,58	12,13
2028	5,57	1,53	2 034,53	557,21	5,55	1,52	2 024,76	554,51	2 591,74	2 579,27	12,47
2029	5,68	1,50	2 072,53	548,24	5,65	1,49	2 062,42	545,54	2 620,77	2 607,96	12,81
2030	5,78	1,48	2 110,53	539,27	5,75	1,47	2 100,09	536,56	2 649,81	2 636,65	13,15
2031	5,89	1,45	2 148,54	530,30	5,86	1,45	2 137,76	527,59	2 678,84	2 665,35	13,49
2032	5,99	1,43	2 186,54	521,34	5,96	1,42	2 175,42	518,62	2 707,87	2 694,04	13,83

**m) Korzyści użytkowników**

Obliczenie korzyści użytkowników polega na odjęciu kosztów użytkowników (eksploatacji pojazdów, czasu, wypadków, emisji zanieczyszczeń do środowiska) w wariantach bezinwestycyjnym od kosztów użytkowników w wariantach inwestycyjnym. Wielkości te dla rozważanych wariantów zestawiono w tablicach 8.14.1, 8.14.2 i 8.14.3.

Jeśli rozpatrzemy strukturę korzyści użytkowników, to okazuje się, że największy udział mają w korzyściach mają oszczędności związane z czasem

użytkowników oraz redukcją liczby wypadków, znacznie mniejszy wpływ mają korzyści wynikające z eksploatacji pojazdów oraz kosztów zanieczyszczenia środowiska.

***n) Wskaźniki efektywności ekonomicznej projektu***

Podstawowe wskaźniki efektywności ekonomicznej zostały obliczone w tablicach 8.14.1 – 8.14.3. Zaprezentowano w nich wyniki analizy kosztów i korzyści dla przyjętych wariantów obciążenia ruchem sieci drogowej. Za wariant bezinwestycyjny przyjęto sytuację, gdy nie podejmuje się budowy odcinka miejskiego trasy NS. W przypadku pozostałych dróg przyjęto, że rozwój sieci postępował będzie wg strategii określonej przez GDDKiA w oficjalnych dokumentach. Wariant inwestycyjny oznacza podjęcie inwestycji związanych z budową trasy NS, w zakresie jaki określono w poprzednich punktach studium. Prace przewidziane zostały na okres czterech lat (2010 – 2013) z wcześniejszym (w latach poprzedzających 2007 – 2009) przygotowaniem dokumentacji oraz wykupem gruntów.

Tablica 8.14.1. Analiza ekonomiczna dla wariantu podstawowego.

Rok	W0 - W1				po skorygowaniu	remonty+ utrzymania	razem korzyści	nakłady inwestycyjne	wartość bież. PV
	eksploatacja	czas	wypadki	środowisko					
2007									-25,74
2008									-80,29
2009									-151,35
2010									-188,94
2011									-637,54
2012	52,72	261,05	29,50	36,72	379,99	-5,21	246,73		-626,44
2013	75,74	352,47	35,86	58,92	522,99	14,82	361,56		-63,01
2014	80,98	372,82	41,41	60,08	555,29	-5,21	362,95		362,95
2015	86,23	394,73	47,32	61,24	589,51	-5,21	385,64		385,64
2016	91,47	417,54	53,65	62,40	625,06	-5,21	409,21		409,21
2017	96,72	442,02	60,41	63,56	662,71	-52,06	387,32		387,32
2018	101,96	467,51	67,64	64,72	701,82	-5,21	460,10		460,10
2019	107,21	494,84	75,35	65,88	743,28	-5,21	487,59		487,59
2020	112,45	523,66	83,59	67,04	786,75	14,82	536,43		536,43
2021	117,70	554,42	92,39	68,20	832,71	-123,51	428,58		428,58
2022	122,94	586,53	101,78	69,36	880,61	-5,21	578,64		578,64
2023	128,19	620,79	111,79	70,52	931,29	-5,21	612,24		612,24
2024	133,44	657,30	122,48	71,68	984,89	-2,02	650,97		650,97
2025	138,68	695,36	133,87	72,84	1 040,75	-5,21	684,81		684,81
2026	143,93	736,00	146,02	74,00	1 099,95	-5,21	724,06		724,06
2027	149,17	779,04	158,93	75,16	1 162,30	-35,23	735,38		735,38
2028	154,42	824,63	172,66	76,32	1 228,02	-5,21	808,97		808,97
2029	159,66	872,92	187,26	77,48	1 297,32	-5,21	854,92		854,92
2030	164,91	924,09	202,79	78,64	1 370,42	-5,21	903,38		903,38
2031	170,15	978,30	214,28	79,80	1 442,53	-120,32	836,08		836,08
2032	175,40	1 035,74	222,32	80,96	1 514,43	-5,21	998,86		998,86

ERR **18,11%**

Wartości bieżące netto w mln zł	
NPV (5%)	3 541,84 zł
NPV (15%)	262,10 zł
NPV (20%)	-99,30 zł
NPV (25%)	-237,98 zł

Tablica 8.14.2. Analiza ekonomiczna dla wariantu podstawowego + 20 %.

Rok	Wo - WI					po skorygowaniu	remonty+ utrzymanie	razem korzyści	nakłady inwestycyjne	wartość bież. PV
	eksploatacja	czas	wypadki	środowisko	razem					
2007									-25,74	-25,74
2008									-80,29	-80,29
2009									-151,35	-151,35
2010									-188,94	-188,94
2011									-637,54	-637,54
2012	51,24	313,26	35,40	8,25	408,15	270,61	-5,21	265,40	-873,17	-607,77
2013	76,58	422,97	43,04	12,38	554,96	367,94	14,82	382,76	-424,57	-41,81
2014	81,16	447,39	49,69	12,96	591,20	391,96	-5,21	386,76		386,76
2015	85,75	473,67	56,79	13,54	629,74	417,52	-5,21	412,31		412,31
2016	90,33	501,05	64,38	14,12	669,88	444,13	-5,21	438,92		438,92
2017	94,91	530,43	72,49	14,70	712,53	472,41	-52,06	420,35		420,35
2018	99,50	561,01	81,16	15,28	756,94	501,85	-5,21	496,64		496,64
2019	104,08	593,81	90,42	15,85	804,17	533,16	-5,21	527,95		527,95
2020	108,66	628,39	100,31	16,43	853,80	566,07	14,82	580,88		580,88
2021	113,25	665,31	110,87	17,01	906,43	600,97	-123,51	477,46		477,46
2022	117,83	703,84	122,13	17,59	961,39	637,40	-5,21	632,19		632,19
2023	122,41	744,95	134,15	18,17	1 019,68	676,05	-5,21	670,84		670,84
2024	127,00	788,76	146,97	18,75	1 081,48	717,02	-2,02	715,00		715,00
2025	131,58	834,43	160,65	19,33	1 145,98	759,79	-5,21	754,58		754,58
2026	136,16	883,20	175,23	19,90	1 214,49	805,21	-5,21	800,00		800,00
2027	140,75	934,85	190,71	20,48	1 286,79	853,14	-35,23	817,92		817,92
2028	145,33	989,55	207,19	21,06	1 363,13	903,76	-5,21	898,55		898,55
2029	149,91	1 047,51	224,71	21,64	1 443,77	957,22	-5,21	952,01		952,01
2030	154,50	1 108,90	243,34	22,22	1 528,96	1 013,70	-5,21	1 008,49		1 008,49
2031	159,08	1 173,96	257,13	22,80	1 612,97	1 069,40	-120,32	949,08		949,08
2032	163,66	1 242,89	266,79	23,37	1 696,72	1 124,92	-5,21	1 119,72		1 119,72

ERR **19,40%**

Wartości bieżące netto w mln zł	
NPV (5%)	NPV (15%)
4 282,62 zł	465,31 zł
NPV (20%)	NPV (25%)
<b>-12,80 zł</b>	<b>-221,12 zł</b>

Tablica 8.14.3. Analiza ekonomiczna dla wariantu podstawowego – 20 %.

Rok	W0 - W1					po skorygowaniu	remonty+ utrzymanie	razem korzyści	nakłady inwestycyjne	wartość bież. PV
	eksploatacja	czas	wypadki	środowisko	razem					
2007									-25,74	-25,74
2008									-80,29	-80,29
2009									-151,35	-151,35
2010									-188,94	-188,94
2011									-637,54	-637,54
2012	33,92	208,84	23,60	4,90	271,26	179,85	-5,21	174,64	-873,17	-698,53
2013	50,69	281,98	28,69	7,36	368,72	244,46	14,82	259,28	-424,57	-165,29
2014	53,72	298,26	33,12	7,70	392,81	260,43	-5,21	255,22		255,22
2015	56,76	315,78	37,86	8,04	418,44	277,42	-5,21	272,22		272,22
2016	59,79	334,03	42,92	8,38	445,12	295,12	-5,21	289,91		289,91
2017	62,82	353,62	48,33	8,72	473,49	313,93	-52,06	261,87		261,87
2018	65,85	374,01	54,11	9,06	503,03	333,51	-5,21	328,30		328,30
2019	68,89	395,87	60,28	9,41	534,45	354,34	-5,21	349,13		349,13
2020	71,92	418,93	66,88	9,75	567,47	376,23	14,82	391,05		391,05
2021	74,95	443,54	73,91	10,09	602,49	399,45	-123,51	275,94		275,94
2022	77,99	469,22	81,42	10,43	639,06	423,70	-5,21	418,49		418,49
2023	81,02	496,63	89,44	10,77	677,85	449,42	-5,21	444,21		444,21
2024	84,05	525,84	97,98	11,11	718,98	476,68	-2,02	474,67		474,67
2025	87,08	556,29	107,10	11,45	761,92	505,15	-5,21	499,94		499,94
2026	90,12	588,80	116,82	11,79	807,52	535,39	-5,21	530,18		530,18
2027	93,15	623,23	127,14	12,13	855,65	567,30	-35,23	532,07		532,07
2028	96,18	659,70	138,13	12,47	906,48	601,00	-5,21	595,79		595,79
2029	99,21	698,34	149,81	12,81	960,17	636,59	-5,21	631,39		631,39
2030	102,25	739,27	162,23	13,15	1 016,90	674,20	-5,21	668,99		668,99
2031	105,28	782,64	171,42	13,49	1 072,83	711,29	-120,32	590,97		590,97
2032	108,31	828,59	177,86	13,83	1 128,60	748,26	-5,21	743,05		743,05

ERR **13,21%**

Wartości bieżące netto w mln zł	
NPV (5%)	2 154,39 zł
NPV (15%)	-137,22 zł
NPV (20%)	-378,94 zł
NPV (25%)	-458,74 zł

**o) Wyniki analizy ekonomicznej**

Dla analizowanych wariantów inwestycji obliczono podstawowe wskaźniki ekonomiczne, a mianowicie;

- wartość bieżącą netto (ekonomiczną) **ENPV** (*Economic Net Present Value*),
- ekonomiczną wewnętrzną stopę zwrotu **ERR** (*Economic Rate of Return*),
- wskaźnik korzyści / koszty **B/C lub BCR** (*Benefit Cost Ratio*).

Wymienione wskaźniki pozwalają na dokonanie oceny ekonomicznej zasadności realizacji podejmowanej inwestycji na podstawie zestawienia kosztów generowanych przez inwestycję, w tym kosztów samej inwestycji oraz korzyści jakie może ona generować w okresie jej życia ekonomicznego z uwzględnieniem zmiany wartości pieniędzy w tym czasie przy użyciu rachunku dyskontowego.

Podstawowe strumienie przepływów pieniężnych są pokazane w tablicach 8.14.1 – 8.14.3 dla wybranych wielkości stóp dyskontowych.

- Ekonomiczna stopa zwrotu ERR wynosi:
  - wariant podstawowy 18,11 % ,
  - wariant podstawowy + 20 % 19,40 %,
  - wariant podstawowy – 20 % 13,21 %.
- Ekonomiczna wartość bieżąca netto ENPV wynosi:
  - dla stopy dyskontowej 5 %:
    - wariant podstawowy 3 565,20 mln zł,
    - wariant podstawowy + 20 % 4 282,62 mln zł,
    - wariant podstawowy – 20 % 2 154,39 mln zł.
  - dla stopy dyskontowej 8 %:
    - wariant podstawowy 1 873,12 mln zł,
    - wariant podstawowy + 20 % 2 175,61 mln zł,
    - wariant podstawowy – 20 % 882,97 mln zł.

Uzyskane wskaźniki pozwalają na stwierdzenie, że podejmowana inwestycja jest uzasadniona ekonomicznie.

## 10. Analiza wrażliwości i analiza ryzyka

### a) Analiza wrażliwości

Celem analizy wrażliwości jest określenie zmienności rezultatów analizy finansowej i ekonomicznej na skutek zmian podstawowych czynników od których zależy wielkość korzyści generowanych przez inwestycję. Zestawienie czynników analizowanych w projekcie przedstawiono w tabelicy 9.1. zamieszczonej poniżej.

Tablica 9.1

Zmienna	Scenariusz	
	pesymistyczny	optymistyczny
Nakłady inwestycyjne	20%	-20%
Koszty remontów, utrzymania i zarządzania	15%	-15%
Wielkość potoków pojazdów w sieci	-20%	20%
Wartość czasu	-15%	15%
Koszty eksploatacji pojazdów	-15%	15%
Koszty zanieczyszczenia środowiska	-15%	15%
Koszty wypadków	-15%	15%

Niektóre spośród wymienionych czynników są ze sobą skorelowane, dotyczy to trzech ostatnich czynników, które są pochodną wielkości potoków ruchu pojazdów w sieci.

W przypadku analizy finansowej czynnikami zmiennymi są wyłącznie nakłady inwestycyjne oraz koszty operacyjne (utrzymania, remontów i zarządzania). Rezultaty analizy pokazano w tabelicy 9.2.

Dla zobrazowania wielkości wpływu poszczególnych zmiennych na wartości wskaźników efektywności ekonomicznej obliczono wielkości tych wskaźników dla scenariusza optymistycznego i pesymistycznego wg zasady przyjętej w tabelicy 9.1.

Analiza ekonomiczna umożliwia prezentację wielkości wskaźników efektywności w postaci ekonomicznej stopy zwrotu ERR oraz ekonomicznej wartości bieżącej netto projektu ENPV dla określonej stopy dyskontowej. Wyniki zamieszczono w tablicach, natomiast wykres tornado graficznie obrazuje wrażliwość wskaźnika ekonomicznego ERR na wahania poszczególnych zmiennych. Z analizy wynika, że największy wpływ na wahania wartości ERR mają wielkości nakładów inwestycyjnych, natężenia potoków ruchu pojazdów oraz jednostkowe koszty czasu użytkowników. W znacznie mniejszym stopniu wpływ na wartości ERR mają koszty eksploatacji, wypadków oraz zanieczyszczeń środowiska (wahania < 0,5 %). W przypadku kosztów remontów, utrzymania i zarządzania zmiany nie przekraczają 0,1 % i wpływ tego czynnika jest zaniedbywanie niski.



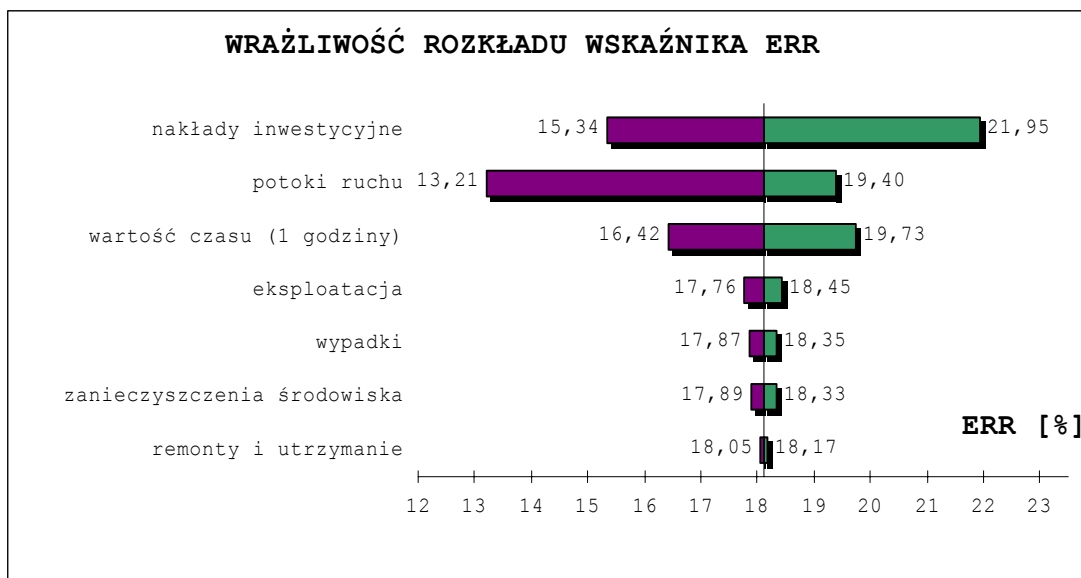
**Tablica 9.2.** Ekonomiczna wewnętrzna stopa zwrotu ERR w %.

Zmienna	Scenariusz		Wartość bazowa
	pesymistyczny	optymistyczny	
Wielkość nakładów inwestycyjnych	15,34	21,95	18,11
Wielkość potoków ruchu	13,21	19,40	18,11
Koszty czasu użytkowników	16,42	19,73	18,11
Koszty eksploatacji pojazdów	17,76	18,45	18,11
Koszty wypadków	17,87	18,35	18,11
Koszty zanieczyszczenia środowiska	17,89	18,33	18,11
Koszty remontów, utrzymanie i zarządzania	18,05	18,17	18,11

**Tablica 9.3.** Ekonomiczna wartość bieżąca netto projektu ENPV w mln zł dla stopy dyskontowej 5% w mln zł.,

Zmienna	Scenariusz		wartość bazowa
	pesymistyczny	optymistyczny	
Wielkość nakładów inwestycyjnych	3 174,57	3 909,11	3 541,84
Wielkość potoków ruchu	2 154,39	4 282,62	3 541,84
Koszty czasu użytkowników	2 985,07	4 098,61	3 541,84
Koszty eksploatacji pojazdów	3 429,55	3 654,13	3 541,84
Koszty wypadków	3 446,51	3 637,17	3 541,84
Koszty zanieczyszczenia środowiska	3 476,15	3 607,53	3 541,84
Koszty remontów, utrzymanie i zarządzania	3 518,48	3 565,20	3 541,84

Wykres 9.4. Wykres wrażliwości wskaźnika efektywności ekonomicznej.



Przeprowadzono także analizę wrażliwości dla dwóch najistotniejszych zmiennych tzn. nakładów inwestycyjnych oraz natężenia potoków. Przyjęto następujące założenia w stosunku do wartości bazowej:

- zmiany kosztów inwestycji o  $\pm 20\%$ , oraz
- zmiany liczby generowanych podróży w sieci drogowej o  $\pm 20\%$ .

Wykorzystano podstawowy model obliczeniowy i uzyskano rezultaty przedstawione w tablicach 9.5 – 9.7 oraz na wykresie 9.8.

Tablica 9.5

Tablica wartości ERR w %.

nakłady inwest.	ruch		
	0,8	1,0	1,2
0,8	16,31	21,95	23,40
1,0	13,21	18,11	19,40
1,2	10,93	15,34	16,53

Tablica 9.6

Tablica wartości NPV (5%) w mln zł.

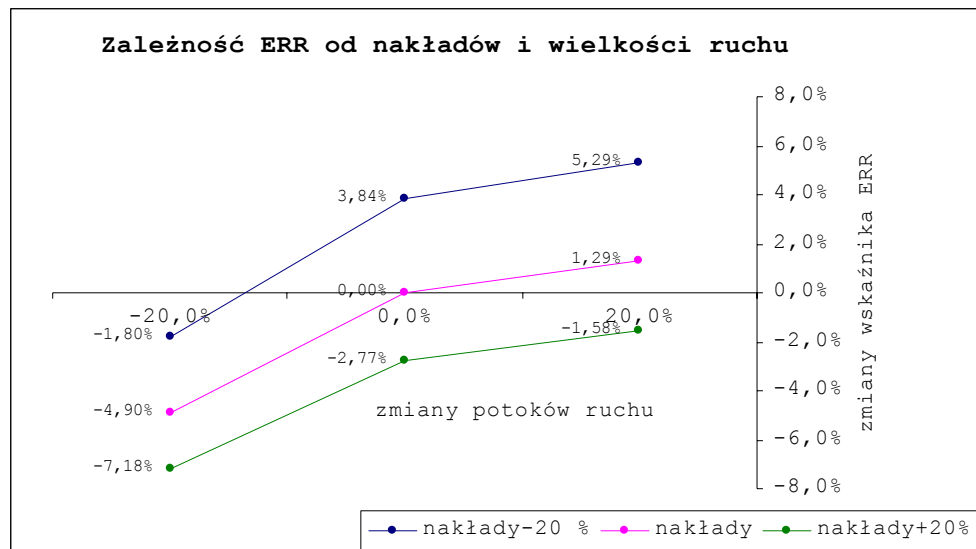
nakłady inwest.	ruch		
	0,8	1,0	1,2
0,8	2534,88	3909,11	4663,11
1,0	2154,39	3541,84	4282,62
1,2	1773,91	3174,57	3902,14

Tablica 9.7

Tablica wartości NPV (8%) w mln zł.

nakłady inwest.	ruch		
	0,8	1,0	1,2
0,8	1199,68	2175,37	2492,33
1,0	882,97	1858,66	2175,61
1,2	566,26	1541,95	1858,90

**Wykres 9.8.** Wykres zależności wskaźnika ERR od zmian wysokości nakładów inwestycyjnych oraz natężenia potoków ruchu.



W celu sprawdzenia stabilności ekonomicznej inwestycji założono także scenariusze skrajne, czyli jednoczesne zmiany wszystkich wskaźników (wzrost nakładów i kosztów utrzymania przy jednoczesnym spadku natężenia potoków ruchu oraz kosztów jednostkowych eksploatacji, czasu, wypadków i zanieczyszczeń – scenariusz skrajnie pesymistyczny i odwrotnie w przypadku scenariusza optymistycznego). Otrzymano następujące wyniki:

- scenariusz skrajnie pesymistyczny ERR = 8,91%,
- scenariusz skrajnie optymistyczny ERR = 26,33 %.

Przedstawione powyżej wyniki pokazują, że nawet w skrajnym scenariuszu inwestycja będzie efektywna ekonomicznie.

## b) Analiza ryzyka

Realizacja określonego zamierzenia inwestycyjnego zawsze związana jest z określonym ryzykiem. Czynniki, które mają wpływ na wielkości wskaźników ekonomicznych są zwykle zmiennymi losowymi, a zatem także same wskaźniki są pochodnymi zmiennymi losowymi. Znajomość hipotetycznych rozkładów prawdopodobieństwa czynników pozwala na obliczenie rozkładu prawdopodobieństwa wskaźników ekonomicznych np. ENPV. W rezultacie jeśli znamy rozkład prawdopodobieństwa ENPV, to możemy także wyznaczyć dystrybuantę skumulowanych częstości względnych ENPV. Ostatecznie pozwala nam to określić prawdopodobieństwo przyjmowania przez tę zmienną wartości ujemnych tj. tego, że inwestycja przyniesie straty, co powszechnie przyjmuje się za miarę ryzyka. W analizie przyjęto, że wielkości korzyści użytkowników w poszczególnych latach, będące sumą różnic kosztów między wariantem zerowym i wariantem inwestycyjnym (wypadki, czas użytkowników, koszty operacyjne, koszty zanieczyszczenia środowiska), są zmiennymi losowymi o znanych rozkładach prawdopodobieństwa określonych poprzez parametry rozkładów.

Do wstępnego określenia postaci zmiennych wielkości korzyści użytkowników w poszczególnych latach użyto następujących rozkładów prawdopodobieństwa;

- a) zmienność liczby będącej różnicą kosztów wypadków w wariancie zerowym i wariancie inwestycyjnym zamodelowano przy użyciu rozkładu trójkątnego, którego parametrami są kresy dolny i górny oraz wartość najczęściej występująca,
- b) zmienność liczby będącej różnicą kosztów czasu jest funkcją liczby pojazdogodzin przejechanych w danym roku i jednostkowego kosztu czasu przypadającego na jeden samochód osobowy (założono średnie napelnienie 1,5 osoby na samochód) względnie kosztu jednej godziny czasu pracy kierowcy zawodowego (dla samochodów dostawczych i ciężarowych). Jednostkowy koszt czasu samochodu osobowego oraz jednostkowy koszt godziny pracy kierowcy zawodowego zamodelowano przy użyciu rozkładów logarytmiczno normalnych z parametrami w postaci średniej i odchylenia standardowego,
- c) do zamodelowania zmienności liczby będącej różnicą kosztów eksploatacji samochodów wykorzystano również rozkład trójkątny z parametrami analogicznymi do podanych w pkt. a, gdzie wartość najczęściej występująca odpowiada wielkości wygenerowanej w modelu deterministycznym,
- d) zmienność liczby będącej różnicą kosztów oddziaływania na środowisko przedstawiono z wykorzystaniem rozkładu trójkątnego z parametrami jak wyżej, gdzie wartość występująca najczęściej odpowiada wartości uzyskanej w modelu deterministycznym.

Po zamodelowaniu wyżej wymienionych czynników jako zmiennych losowych przeprowadzono szereg eksperymentów symulacyjnych metodą Monte Carlo. W rezultacie tych eksperymentów stwierdzono, że wielkość będąca sumą algebraiczną korzyści użytkowników oraz kosztów inwestycyjnych projektu może być aproksymowana przy użyciu rozkładu normalnego ze średnią odpowiadającą wartości uzyskanej w modelu deterministycznym i odchyleniem standardowym będącym funkcją losową powiązaną ze średnią.

Dla wygenerowania poszczególnych wartości (dla konkretnych lat z przedziału trwania okresu życia ekonomicznego inwestycji) zmiennych losowych o rozkładzie normalnym sporządzono 24 modele generowania tych zmiennych o ogólnej postaci:

$$y = a + b \cdot u(),$$

gdzie; a jest wartością oczekiwaną (średnią),  
b jest odchyleniem standardowym, zaś  
u() jest funkcją losową generowaną  
z użyciem generatora liczb losowych  
(standardowa funkcja statystyczna  
arkusza Excel LOS()).

Wygenerowane wielkości zmiennych losowych o rozkładzie normalnym dla poszczególnych lat są następnie wprowadzane do tablicy służącej do obliczania wielkości ekonomicznej wartości bieżącej netto jako wartości bieżące PV, gdzie przy użyciu rachunku dyskontowego obliczane są podstawowe wskaźniki ekonomiczne tj. ekonomiczna stopa zwrotu ERR oraz wartości bieżące netto odpowiadające przyjętym stopom dyskontowym. W obliczeniach jako podstawową przyjęto stopę dyskontową 5%. Aby uzyskać właściwe oszacowania (estymatory) tych wielkości zastosowano obliczenia symulacyjne metodą Monte Carlo. W tym celu sporządzono program w języku VBA w opcji makr arkusza kalkulacyjnego Excel. Założono, że podstawowy cykl symulacyjny powtarzany będzie 1000 razy. Ponadto w programie wykorzystano możliwości arkusza kalkulacyjnego Excel związane z porządkowaniem danych (funkcja CZĘSTOŚĆ()) co pozwoliło na tabelaryczne zestawienie uzyskanych rezultatów symulacji i umożliwiło ich prezentację graficzną w postaci wykresów.

Symulację prowadzono w taki sposób, aby przetestować, posługując się podstawowymi danymi w postaci wielkości średnich, możliwe zakresy zmienności zmiennych losowych, przy użyciu zróżnicowanych wielkości odchylenia standardowego.

W rezultacie przeprowadzonych eksperymentów symulacyjnych problem ryzyka, rozumianego jako prawdopodobieństwo tego, że wartość bieżąca netto inwestycji przy średniej odpowiadającej wielkości obliczonej w modelu deterministycznym i założonej stopie dyskontowej (w obliczeniach przyjęto stopę 5%) będzie ujemna, czyli inwestycja przyniesie stratę, przedstawia się następująco;

- dla wielkości odchylenia standardowych równych 0,12 do 0,15 wielkości średniej prawdopodobieństwo tego, że ekonomiczna wartość bieżąca netto ENPV(5%) będzie ujemna mieści się w przedziale od 0,0 % do 1,2 %,
- dla odchylenia równych 0,16 do 0,22 średniej - w przedziale od 2 % do 13 %,
- dla odchylenia równego 0,23 średniej i więcej - w przedziale od 22 % do 50%.

Jak wskazują rezultaty przy niewielkiej zmienności wartości bieżących PV (odchylenie do około 0,15 do 0,18 średniej) ryzyko jest zanedbywane małe i wynosi poniżej 2%, jednak w przypadku gdy zmienność tych wielkości jest duża (odchylenie powyżej 0,20 średniej) należy liczyć się ze znaczącym ryzykiem niepowodzenia inwestycji tj. co najmniej 20 %.

## **11. Wnioski.**

1. Przedmiotem studium był odcinek trasy NS w Warszawie od węzła z ul. Marynarską do węzła z Trasą Armii Krajowej (S8). Obejmuje on środkową najbardziej obciążoną ruchem część tej liczącej prawie 24 km trasy. Odcinek od Marynarskiej do Trasy Armii Krajowej liczy 10,4 km.
2. W opracowaniu określono zakres techniczny przedsięwzięcia oraz obliczono koszty na podstawie dotychczasowych opracowań projektowych i przeliczeniu cen na poziom roku 2006. Całkowity koszt tego odcinka wynosi 2 593 mln zł, co daje wskaźnik 249,3 mln zł na 1 km drogi. Są to koszty wysokie, jednak należy mieć na względzie, że trasa ingeruje w bardzo zainwestowany teren miejski, gdzie zarówno koszty pozyskania gruntów są wysokie a także duży jest zakres koniecznych przebudów istniejącej infrastruktury technicznej oraz zabiegów związanych z minimalizacją niekorzystnych oddziaływań trasy na otoczenie.
3. W zakresie technicznym Trasa będzie ulicą kategorii GP o prędkości projektowej 80 km/h dwujezdniową o trzech pasach ruchu na każdej jezdni pasem postoju awaryjnego. Jezdnie główne wymagają wyniesienia na estakady na trzech fragmentach trasy; w rejonie Wyględowa, gdzie trasa przechodzi z jednej na drugą stronę układu torowego linii kolei radomskiej, w rejonie przejścia przez rozległy teren stacji towarowej Odolany oraz na końcu odcinka, gdzie również trzeba przejść z jednej na drugą stronę linii kolejowej Warszawa Odolany – Warszawa Gdańska. Łącznie estakady główne dla obu jezdni mają długość 4,68 km. Trasa będzie funkcjonować z pięcioma lub sześcioma węzłami, z których pierwszy realizowany będzie w ramach budowy sąsiedniego odcinka (węzeł Marynarska). Pozostałe węzły, to

Aleja Krakowska / ul . Grójecka (węzeł postulowany),  
Aleje Jerozolimskie,  
Ul. Połczyńska,  
Ul. Górczewska,  
Trasa Armii Krajowej (Konotopa – Prymasa Tysiąclecia).

Postuluje się wykonanie węzła Aleja Krakowska / ul . Grójecka ze względu na możliwość uzyskania w krótkim czasie dodatkowego, niezależnego dojazdu do Portu Lotniczego Okęcie z rejonów Śródmieścia oraz zachodnich i północnych dzielnic miasta.

4. Struktura oszacowanych kosztów jest następująca;

- pozyskanie gruntów, wyburzenia	9,6 %,
- przebudowa i likwidacja infrastruktury istniejącej	3,5 %,
- roboty drogowe, odwodnienie, oświetlenie	9,0 %,
- obiekty inżynierskie (estakady, wiadukty etc.)	73,8 %,
- nadzór inwestorski, dokumentacja, promocja	3,3 %

W strukturze nie uwzględniono wydatków nieprzewidzianych.

5. Obliczenia analiz finansowej i ekonomicznej oparto na wynikach sieciowej prognozy ruchu, która została oparta na modelu ruchu dla sieci dróg krajowych

uzupełnionym o wyniki uzyskane w Warszawskim Badaniu Ruchu 2005. Potoki ruchu w godzinie szczytu porannego zostały następnie przetworzone na pracę przewozową pojazdów podaną dla pięciu kategorii dróg i pięciu przedziałów możliwych prędkości.

6. Analiza finansowa wykonana dla trasy, która będzie drogą powszechnie dostępną bez opłat wykazała, że nie jest możliwe uzyskanie trwałości finansowej projektu ponieważ projekt generuje jedynie koszty (inwestycji, koszty operacyjne). Obliczono finansową wartość bieżącą netto, która jest ujemna i wynosi **-1 561 525,69 tys. zł**. Wyliczono także ratę amortyzacyjną i wartość rezydualną inwestycji.
7. Analizę ekonomiczną przeprowadzono metodą korzyści koszty przyjmując za podstawę koszt ekonomiczny inwestycji, który obejmuje koszty finansowe bez podatku VAT poprawione o wielkości uwzględniające udział czynników, które nie tworzą kosztów ekonomicznych. Koszty przyjęte do obliczeń analizy ekonomicznej wyniosły **2 165 084 tys. zł**. Koszty jednostkowe przyjęto wg zasad podanych w przewodniku „Analiza kosztów i korzyści projektów inwestycyjnych” oraz „Instrukcji oceny efektywności ekonomicznej przedsięwzięć drogowych i mostowych” IBDiM. Wykorzystano również inne aktualne materiały między innymi dotyczące bezpieczeństwa ruchu (program Gambit).
8. Rezultaty analizy ekonomicznej, którą sporządzono dla wariantu podstawowego oraz dla wariantów zakładających wzrost ruchu o 20 % i redukcję ruchu o 20 %, pozwoliły wyznaczyć podstawowe wskaźniki ekonomiczne, które przedstawiają się następująco:

Ekonomiczna stopa zwrotu ERR

- dla wariantu podstawowego	18,11 %,
- dla wariantu podstawowego + 20 %	19,40 %,
- dla wariantu podstawowego - 20 %	13,21 %.

Ekonomiczna wartość bieżąca netto ENPV dla stopy dyskontowej 5 %

- dla wariantu podstawowego	3 565,20	mln zł,
- dla wariantu podstawowego + 20 %	4 282,62	mln zł,
- dla wariantu podstawowego - 20 %	2 154,39	mln zł.

9. Analiza wrażliwości przeprowadzono zakładając zmiany dwóch najistotniejszych zmiennych tj. nakładów inwestycyjnych oraz natężeń ruchu. Jak wynika z wyliczeń przy spadku wielkości ruchu następuje dość radykalny spadek wartości ERR zaś przy wzroście umiarkowany wzrost wskaźnika. Sprawdzone także scenariusze skrajne, tj. takie kiedy jednocześnie następuje spadek ruchu i wzrost kosztów (nakłady, koszty operacyjne, koszty jednostkowe). W scenariuszu skrajnie optymistycznym wartość ERR wynosi 26,33 %, zaś w scenariuszu skrajnie pesymistycznym 8,91 %. Nawet jednak w tym ostatnim przypadku inwestycja będzie jeszcze efektywna ekonomicznie.
10. Analiza ryzyka wskazuje, że ryzyko tegoż inwestycja przyniesie straty zależy w znacznym stopniu od charakterystyk postaci zmiennych, których wpływ na

końcową wielkość ERR względnie ENPV jest najistotniejszy. Jeśli zakres zmienności zmiennych które mogą mieć wpływ na finalny wynik jest ograniczony (odchylenie standardowe jest wielkością rozsądną w stosunku do średniej).