

MIASTO STOŁECZNE WARSZAWA

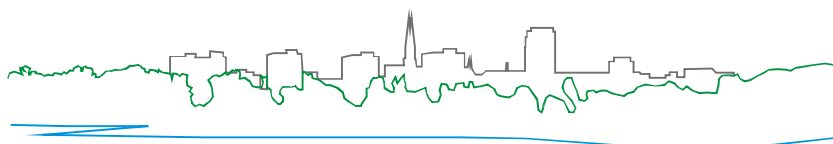


BIURO INŻYNIERII TRANSPORTU
PRACOWNIE PROJEKTOWE
CEJROWSKI & KRYCH sp.j

Autorzy:

mgr inż. Michał Mikołajczyk

mgr inż. Michał Kruger
mgr inż. Jacek Thiem
mgr inż. Joanna Cudziło
mgr inż. Andrzej Maćkowiak
mgr inż. arch. Małgorzata Kędziora
mgr inż. Joanna Woźniak
mgr Maciej Zenkteler
mgr inż. Anna Władyczka
mgr inż. Jerzy Kaliski
dr inż. Tomasz Thiel
mgr inż. Rafał Tomczak



**STUDIUM ULIC WYBRZEŻE SZCZECIŃSKIE- WYBRZEŻE HELSKIE
ORAZ ULIC NOWO-JAGIELLOŃSKIEJ I JAGIELLOŃSKIEJ**

CZĘŚĆ II

**SZCZEGÓŁOWE STUDIUM ROZWIĄZAŃ
WYBRANYCH WARIANTÓW CIĄGU ULIC
WYBRZEŻE SZCZECIŃSKIE-WYBRZEŻE
HELSKIE NA ODCINKU OD MOSTU
GDAŃSKIEGO DO MOSTU
PONIATOWSKIEGO**

ZAWARTOŚĆ

1. *Studium rozwiązań sytuacyjno – wysokościowych.*
 - 1.1. *Stan istniejący.*
 - 1.1.1. *Lokalizacja trasy i otoczenie.*
 - 1.1.2. *Układ komunikacyjny – obsługa obszaru opracowania.*
 - 1.2. *Stan projektowany.*
 - 1.2.1. *Wariantowanie rozwiązań.*
 - 1.2.2. *Założenia projektowe.*
 - 1.2.3. *Opis rozwiązań drogowych.*
 - 1.2.4. *Węzły, skrzyżowania i obiekty inżynierskie.*
 - 1.2.5. *Ukształtowanie przestrzeni pasa drogowego w przekroju poprzecznym.*
 - 1.2.6. *Usytuowanie wysokościowe tras.*
 - 1.2.7. *Obsługa pieszych i rowerzystów.*
 - 1.2.8. *Transport publiczny.*
2. *Wytyczne zagospodarowania terenu dla obszarów przyległych.*
3. *Zasady obsługi obszaru komunikacją indywidualną i zbiorową.*
4. *Zasady odprowadzenia wód opadowych.*
5. *Analiza propozycji i rozwiązań z zakresu ochrony przeciwpowodziowej dla odcinka pomiędzy rejonami Mostów Poniatowskiego i Gdańskiego.*
 - 5.1. *Założenia ogólne.*
 - 5.2. *Propozycje rozwiązań z zakresu ochrony przeciwpowodziowej opartej na pasie wałów przeciwpowodziowych.*
 - 5.3. *Dodatkowe propozycje z zakresu ochrony przeciwpowodziowej.*
6. *Analiza obsługi komunikacyjnej wybranych terenów w obszarze opracowania.*
 - 6.1. *Obsługa komunikacyjna Miejskiego Ogrodu Zoologicznego.*
 - 6.2. *Obsługa komunikacyjna planowanego Narodowego Centrum Sportu.*
7. *Ocena kolizji z istniejącym i planowanym zagospodarowaniem przestrzennym.*
8. *Ocena kolizji z zielenią i obiektami przyrodniczymi.*
 - 8.1. *Zieleń – ujęcie prawne, klasyfikacja terenów zieleni.*
 - 8.2. *Istniejące formy prawnej ochrony przyrody.*
 - 8.3. *Uwarunkowania projektowe w zakresie kolizji Projektu z obszarami zieleni.*
9. *Ocena kolizji z obiektami wrażliwymi na uciążliwość komunikacyjną.*
 - 9.1. *Przedmiot i zakres opracowania.*
 - 9.2. *Charakterystyka planowanej inwestycji i otoczenia ze względu na emitowany do środowiska hałas.*
 - 9.3. *Określenie dopuszczalnego poziomu hałasu w środowisku.*
 - 9.3.1. *Wskaźniki oceny hałasu drogowego.*
 - 9.4. *Ocena klimatu akustycznego w badanym rejonie – stan prognozowany.*
 - 9.4.1. *Metodyka prognozowania równoważnego poziomu dźwięku „A” hałasu drogowego w środowisku.*
 - 9.4.2. *Obliczenie równoważnego poziomu dźwięku hałasu komunikacyjnego w wyznaczonych przekrojach – punktach obserwatora oraz jego zasięgu.*
- 9.5. *Analiza wpływu projektowanej inwestycji na klimat akustyczny.*
- 9.6. *Propozycje zabezpieczeń przeciwhałasowych.*
- 9.7. *Wnioski.*
10. *Analiza kolizji z istniejącymi i planowanymi obiektami infrastruktury inżynierskiej.*
11. *Nakłady inwestycyjne i koszty utrzymania.*
12. *Analiza ekonomiczna.*
 - 12.1. *Metodyka badania .*
 - 12.2. *Założenia.*
 - 12.3. *Identyfikacja wariantów.*
 - 12.4. *Prognozy ruchu.*
 - 12.5. *Koszty ruchu.*
 - 12.6. *Koszty inwestycji i użytkowania.*
 - 12.7. *Korzyści ekonomiczne.*
 - 12.8. *Analiza kosztów i korzyści.*
 - 12.9. *Podstawowe wskaźniki analizy ekonomicznej.*
 - 12.10. *Analiza wrażliwości.*
 - 12.11. *Wnioski.*
13. *Analiza wielokryterialna.*
 - 13.1. *Warianty przyjęte do analizy porównawczej.*
 - 13.2. *Kryteria stanowiące podstaw oceny wariantów.*
 - 13.3. *Opis kryteriów.*
 - 13.4. *Przyjęcie metody obliczeniowej pozwalającej na przeprowadzenie analizy wielokryterialnej.*
 - 13.5. *Przyjęcie informacji o preferencjach i zakres eksperymentów obliczeniowych.*
14. *Wnioski końcowe i rekomendacje.*

ZAŁĄCZNIK

**RYS. 1.1.1 PLAN SYTUACYJNY - WARIANT 1
ODCINEK MOST GDAŃSKI - KANAŁ PORTOWY**

**RYS. 1.1.2 PLAN SYTUACYJNY - WARIANT 2
ODCINEK MOST GDAŃSKI - KANAŁ PORTOWY**

**RYS. 1.1.3 PLAN SYTUACYJNY - WARIANT 1
ODCINEK KANAŁ PORTOWY - PONIATOWSKIEGO**

**RYS. 1.1.4 PLAN SYTUACYJNY - WARIANT 2
ODCINEK KANAŁ PORTOWY - PONIATOWSKIEGO**

**RYS. 1.1.5 PLAN SYTUACYJNY - WARIANT 1 I 2
WĘZŁ PRZY MOŚCIE GDAŃSKIM
WERSJA B**

**RYS. 1.1.6 PLAN SYTUACYJNY - WARIANT 1 I 2
WĘZŁ PRZY MOŚCIE GDAŃSKIM
WERSJA C**

**RYS. 1.1.7 PLAN SYTUACYJNY - WARIANT 1 I 2
WĘZŁ PRZY MOŚCIE ŚLĄSKO-DĄBROWSKIM
WERSJA B**

**RYS. 1.1.8 PLAN SYTUACYJNY - WARIANT 1 I 2
WĘZŁ PRZY MOŚCIE ŚLĄSKO-DĄBROWSKIM
WERSJA C**

**RYS. 1.2 PRZEKROJE POPRZECZNE
WARIANTY 1 I 2**

**RYS. 1.3.1 PRZEKROJE PODŁUŻNE
WARIANT 1**

**RYS. 1.3.2 PRZEKROJE PODŁUŻNE
WARIANT 2**

**RYS. 2.1 ZASADY ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO
TERENÓW SĄSIADUJĄCYCH Z INWESTYCJĄ
WARIANT 1**

**RYS. 2.2 ZASADY ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO
TERENÓW SĄSIADUJĄCYCH Z INWESTYCJĄ
WARIANT 2**

**RYS. 3.1 ZASADY OBSŁUGI KOMUNIKACJĄ
INDYWIDUALNĄ OBSZARU OPRACOWANIA
WYBRZEŻE „G” – JAGIELLOŃSKA „Z”**

**RYS. 3.2 ZASADY OBSŁUGI KOMUNIKACJĄ
INDYWIDUALNĄ OBSZARU OPRACOWANIA
WYBRZEŻE „Z” – JAGIELLOŃSKA „Z”**

**RYS. 3.3 ZASADY OBSŁUGI KOMUNIKACJĄ
ZBIOROWĄ OBSZARU OPRACOWANIA**

**RYS. 4.1 ZASADY ODWODNIENIA
ELEMENTY PROJEKTOWANE
WARIANT 1**

**RYS. 4.2 ZASADY ODWODNIENIA
ELEMENTY DO LIKWIDACJI
WARIANT 1**

**RYS. 4.3 ZASADY ODWODNIENIA
ELEMENTY PROJEKTOWANE
WARIANT 2**

**RYS. 4.4 ZASADY ODWODNIENIA
ELEMENTY DO LIKWIDACJI
WARIANT 2**

**RYS. 10.1 KOLIZJE Z INFRASTRUKTURĄ INŻYNIERYJNĄ
WARIANT 1 I 2**

**ANEKS DO I ETAPU STUDIUM - ROZWIĄZANIA DODATKOWE CIĄGU ULIC JAGIELLOŃSKA –
NOWOJAGIELLOŃSKA – PLAN SYTUACYJNY SKALA 1:5000**

Przedmiotem opracowania jest studium przebiegu ulic Wybrzeże Szczecińskie – Wybrzeże Helskie oraz ulic Nowo- Jagiellońskiej i Jagiellońskiej.

Opracowanie wykonano w oparciu o umowę nr AM/001/1.3/B/159/06/1900 z dnia.09.06.2006 r. zawartą pomiędzy Miastem Stołecznym Warszawa reprezentowanym przez Biuro Naczelnego Architekta Miasta a Biurem Inżynierii Transportu sp.j. w Poznaniu.

Opracowanie składa się z dwóch części:

- *I część – obejmująca analizy obszarowe i wstępne studia wariantów rozwiązań drogowych,*
- *II część – obejmująca szczegółowe studium rozwiązań wybranych wariantów ciągu ulic Wybrzeże Szczecińskie / Helskie – **część ta jest przedmiotem niniejszego opracowania.***

Zakres opracowania II części studium obejmuje szczegółowe studium przebiegu wyselekcjonowanych w części I dwóch wariantów przebudowy ciągu ulic Wybrzeże helskie / szczecińskie:

- *wariant 1 – trasa klasy technicznej „G” o przekroju 2x2 o ograniczonej dostępności,*
- *wariant 2 – trasa klasy technicznej „Z” o przekroju 2x2 z uspokojeniem ruchu.*

1. Studium rozwiązań sytuacyjno – wysokościowych.

1.1. Stan istniejący.

1.1.1. Lokalizacja trasy i otoczenie.

Przedmiotowa trasa zlokalizowana jest w zachodniej części dzielnicy Praga w Warszawie, w sąsiedztwie prawobrzeżnej części Wisły.

Przebudowywana trasa jest ulicą istniejącą. Przedmiotowy odcinek rozpoczyna się w rejonie skrzyżowania z Mostem Gdańskim. W tej części projektowana do przebudowy trasa jest nawiązana do istniejącego projektu trasy Traktu Nadwiślańskiego wg studium autorstwa Biura Planowania Rozwoju Warszawy z roku 2006. W kierunku południowym ulica prowadzona jest w sąsiedztwie Ogrodu Zoologicznego oraz w następnej kolejności – Parku Praskiego, przecinając po drodze pełnorozrządowe skrzyżowanie z ul. Ratuszową. Następnie dochodzi do Mostu Śląsko – Dąbrowskiego bez połączenia z tym obiektem. W dalszej części swojego przebiegu ulica sąsiaduje z obszarami zabudowy niskiej i wysokiej aż do skrzyżowania z ul. Okrzei, przecinając po drodze jeszcze ul. Kłopotowskiego. Obie te ulice są obecnie jednokierunkowe, stąd skrzyżowania z nimi są niepełnorozrządowe.

Otoczenie na dalszym odcinku trasy sąsiaduje z pobliskim Portem Praskim – trasa prowadzona jest tutaj mostem na Kanale Portowym. Kolejne skrzyżowanie przedmiotowego ciągu to skrzyżowanie z Trasą Świętokrzyską w pełnym zakresie obsługiwanych relacji ruchowych. Następnie trasa prowadzi do przecięcia z kolejowym Mostem Średnicowym, a w ostatnim fragmencie prowadzona jest w otoczeniu Stadionu X-lecia zlokalizowanego po jej wschodniej stronie, kończąc swój przebieg będący przedmiotem Studium na istniejącym węźle przy ul. Poniatowskiego. Po zachodniej stronie na całej długości przedmiotowej trasy zlokalizowane są zielone tereny nabrzeżne Wisły stanowiące tzw. Warszawski Obszar Krajobrazu Chronionego (Wiślany Park Krajobrazowy).

1.1.2. Układ komunikacyjny – obsługa obszaru opracowania.

Obszar opracowania stanowi centralną część prawobrzeżnej Warszawy. Obszar ten administracyjnie położony jest na terenie dwóch dzielnic Praga Północ i Praga Południe. Zgodnie z obowiązującym Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego [1], północna część obszaru obejmująca Park Praski, Ogród Zoologiczny i Wybrzeże Helskie znajduje się w II wielkomiejskiej strefie warunków obsługi komunikacyjnej i parkowania, natomiast południowa część leżąca poniżej Alei Solidarności znajduje się w strefie Ib centralnej. Według projektu Studium [2] całość obszaru znajduje się w strefie I śródmiejskiej z tą różnicą, że obszar intensywnej zabudowy objęty jest strefą Ib natomiast pozostały strefą Ic.

Poprzez obszar przebiega droga krajowa 61 wytyczona poprzez przedmiotowy ciąg ulic Wybrzeże Helskie i Wybrzeże Szczecińskie. Ponadto przecinają go drogi wojewódzkie:

- 629 – biegnąca Alejami Solidarności,
- 631 – biegnąca Alejami Ks. J. Poniatowskiego,
- 634 – biegnąca ul. S. Starzyńskiego,
- 719 – biegnąca ulicą Sokolą.

Z obszarem opracowania graniczą cztery mosty drogowe o istotnym znaczeniu nie tylko dla ruchu samochodowego lecz również dla komunikacji zbiorowej. Na poszczególnych mostach prowadzone jest:

- Most Gdański – 5 linii tramwajowych i 10 autobusowych,
- Most Śląsko- Dąbrowski – 5 linii tramwajowych i 9 autobusowych,
- Most Świętokrzyski – 4 linie autobusowe,
- Most Poniatowskiego – 8 linii tramwajowych i 15 autobusowych.

Przez obszar opracowania przebiega również średnicowa linia kolejowa z Mostem Średnicowym. Na terenie opracowania oraz w bezpośrednim jego sąsiedztwie zlokalizowane są następujące dworce i stacje kolejowe:

- Warszawa Stadion,
- Warszawa Wileńska,
- Warszawa ZOO.

W sąsiedztwie obszaru opracowania zlokalizowany jest ponadto dworzec autobusowy PKS Stadion.

Według [2] ciąg ulic Wybrzeże Helskie – Wybrzeże Szczecińskie, jest ulicą główną klasy technicznej „G”. Ponadto w sąsiedztwie ulicami klasy „G” są także:

- ul. Jagiellońska od Ronda Starzyńskiego do Alei Solidarności,
- ul. Targowa,
- ul. Zieleniecka,
- Al. Solidarności,
- Al. Ks. J. Poniatowskiego,

a także

- ul. Starzyńskiego w klasie Gp.

Podstawowe znaczenie funkcjonalne przedmiotowego ciągu ulic w stanie obecnym dla dzielnicy Praga, to prowadzenie ruchu obwodowo - tranzytowego na jej obrzeżu.

Przedmiotowy ciąg ulic Wybrzeże Helskie/Szczecińskie posiada następujące ukształtowanie w przekroju poprzecznym:

- na odcinku od M.Gdańskiego do ul. Okrzei – przekrój 1x2
- na odcinku od ul.Okrzei do ul. Poniatowskiego – przekrój 1x4

1.2. Stan projektowany.

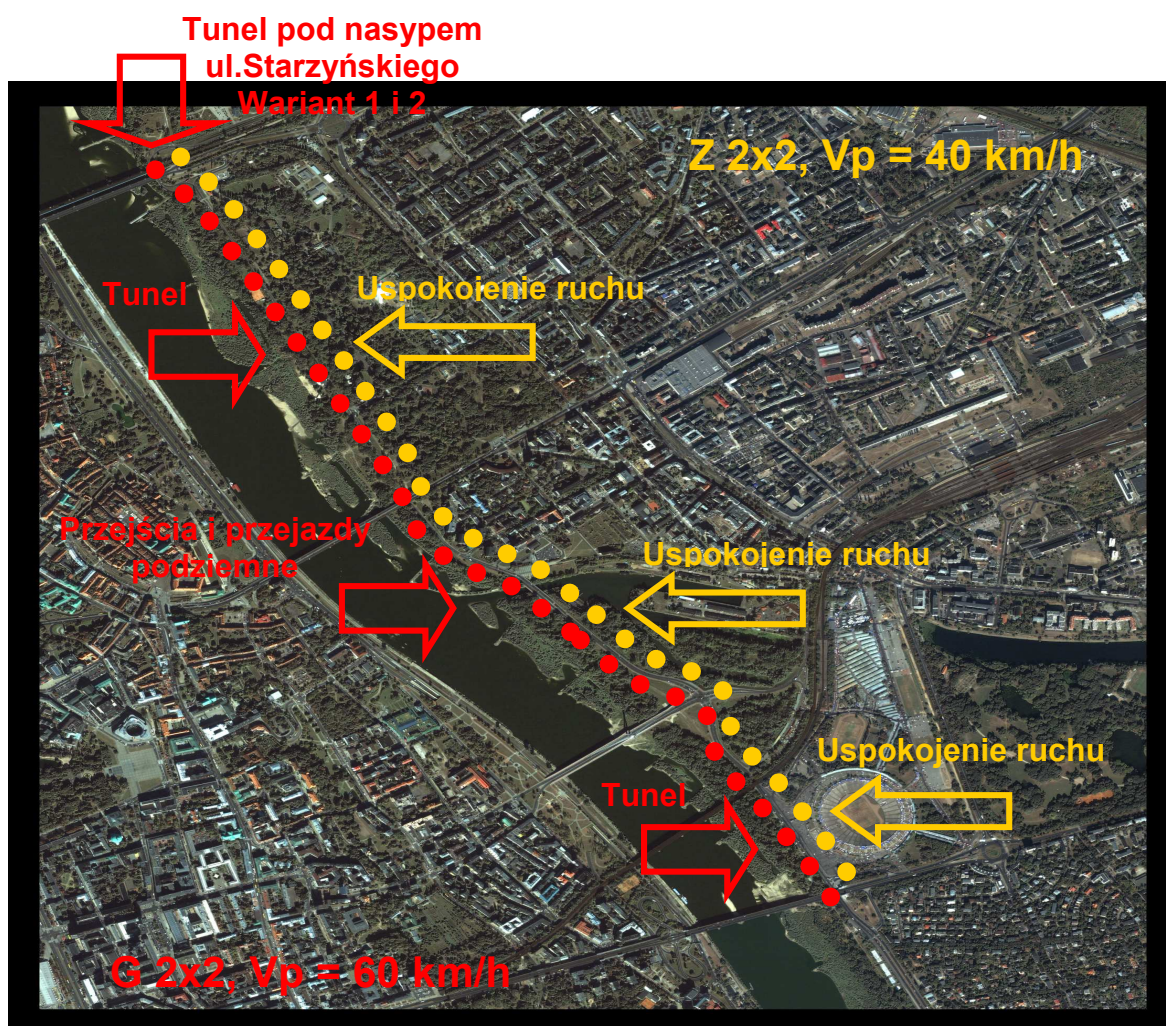
1.2.1. Wariantowanie rozwiązań.

Analizowane warianty rozwiązań szczegółowych to:

- wariant trasy o przekroju 2x2 klasy technicznej „G” odcinkowo zagłębiony w tunelach o ograniczonej dostępności nazywany dalej **Wariantem 1**.
- wariant trasy o przekroju 2x2 klasy technicznej „Z” z uwzględnieniem rozwiązań uspokajających ruch samochodowy prowadzony w poziomie terenu nazywany dalej **Wariantem 2**

Zakres wariantowania zilustrowano na rys.1.1

Rys.1.1 Zakres wariantowania i założenia projektowe



1.2.2. Założenia projektowe.

Geometryczne rozwiązania sytuacyjno - wysokościowe trasy, skrzyżowań i węzłów zaprojektowano przy następujących założonych parametrach projektowych:

WARIANT 1

klasa trasy – główna G

prędkość projektowa – 60 km / h

2 jezdnie dwupasowe z pasem dzielącym

ograniczona dostępność

minimalna odległość między skrzyżowaniami – wyj. 400m, zalecana 500m (w wypadku przebudowy ulicy istniejącej dopuszczone są odstępstwa od tych wymogów)

minimalny promień łuku poziomego – 250 - 120m (dla poch poprz. 2-6%)

minimalny promień łuku pionowego wklęsłego – 1500m

minimalny promień łuku pionowego wypukłego – 2000m

maksymalne pochylenie niwelety – 8% (dop.9%)

WARIANT 2

klasa trasy – zbiorcza Z

prędkość projektowa – 40 km / h

2 jezdnie dwupasowe z pasem dzielącym

pełna dostępność z elementami uspokojenia ruchu

minimalna odległość między skrzyżowaniami – wyj. 150m, zalecana 300m (w wypadku przebudowy ulicy istniejącej dopuszczone są odstępstwa od tych wymogów)

minimalny promień łuku poziomego – 220 - 50m (dla poch. poprz. 2-7%)

minimalny promień łuku pionowego wklęsłego – 600m

minimalny promień łuku pionowego wypukłego – 600m

maksymalne pochylenie niwelety – 10% (dop.11%)

1.2.3. Opis rozwiązań drogowych.

Studium niniejsze obejmuje drogowe rozwiązania techniczne przebudowy (w 2 wariantach) istniejącego ciągu ulic Wybrzeże Helskie / Szczecińskie na odcinku od Mostu Gdańskiego do ul.Poniatowskiego.

W rozwiązaniach tych uwzględniono następujące wytyczne i uwagi:

1. Podstawowe wytyczne do MPZP centralnych obszarów Pragi,
2. Materiały do wniosku centralnego Ośrodka sportu o wydanie decyzji o warunkach zabudowy dla Stadionu Narodowego w miejscu obecnego Stadionu X-lecia,
3. Wytyczne zawarte w piśmie Biura Drogownictwa i Komunikacji w Warszawie nr BD-AP/W/5550-13/06 z dn.01.08.2006

Rozwiązania sytuacyjne dla dwóch wariantów przebudowy pokazano na rysunkach 1.1.1 do 1.1.6 zamieszczonych w Załączniku w skali 1:1000. Długość projektowanej trasy dla obu wariantów wynosi 3,6 km.

Lokalizacja „Most Gdański”

Projektowana trasa uwzględnia nawiązanie w sąsiedztwie Mostu Gdańskiego do istniejącej koncepcji budowy Traktu Nadwisłańskiego

W obu wariantach korytarz projektowanej do przebudowy trasy pokrywa się.

W sąsiedztwie Mostu Gdańskiego projektowana trasa w obu wariantach ma podobne rozwiązania projektowe. Projektuje się tam przejście tunelowe po istniejącym korpusie ziemnym wiaduktu tramwajowo - samochodowego oraz kolejowego.

Oprócz zasadniczej (wersja A – rys.1.1.1 – 1.1.4 w Załączniku), opracowano dodatkowo 2 wersje (wersja B i C) rozwiązania układu komunikacyjnego w rejonie węzła drogowego przy Moście Gdańskim (por. rys. 1.1.5 oraz 1.1.6 w Załączniku)

WERSJA „A” (preferowana) - uwarunkowania projektowe

- rozwiązanie z tunelem 2 -kierunkowym – obsługa parkingu ZOO poprzez skrzyżowanie z drogami łącznikowymi po południowej stronie węzła,
- wjazd i wyjazd z parkingu lokalizowane osobno jako jednokierunkowe,
- stosunkowo krótki tunel (80 m) nie wymaga dodatkowego systemu wentylacji (wentylacja naturalna); dodatkowym atutem jest niweleta nieznacznie

- zagłębiona (3%) w stosunku do odcinków trasy przed tunelem,
- ze względu na niewielką długość tunelu ryzyko zagrożenia olśnieniem kierowców wyjeżdżających z tunelu jest niewielkie,
- brak relacji lewoskrętnej z wlotu na łącznicy lokalizowanej po południowej stronie węzła ze względu na brak widoczności pojazdów wyjeżdżających z tunelu – relacja ta realizowana jest za pośrednictwem łącznicy północnej,
- uporządkowana obsługa parkingu ZOO – wjazd i wyjazd lokalizowany osobno,
- zachowana płynność trasy,
- zachowane parametry techniczne w planie i profilu projektowanych tras,
- konieczność likwidacji kolizji z kanałami sieci gazowej, ciepłej, energetycznej, oraz teletechnicznej.

WERSJA „B” - uwarunkowania projektowe

- rozwiązanie z tunelem 2 -kierunkowym – brak relacji lewoskrętnej z wlotu północnego trasy głównej na skrzyżowaniu z drogami łącznikowymi po południowej stronie węzła, obsługa parkingu ZOO poprzez dodatkowe skrzyżowanie lokalizowane na wysokości wjazdu na parking,
- wjazd i wyjazd z parkingu lokalizowany wspólnie jako 2-kierunkowy,
- stosunkowo krótki tunel (80 m) nie wymaga dodatkowego systemu wentylacji (wentylacja naturalna),
- niewielka długość tunelu nie powoduje zagrożenia olśnienia kierowców wyjeżdżających z tunelu,
- brak relacji lewoskrętnej z wlotu północnego trasy głównej na łącznicę południową – relacja realizowana jest za pośrednictwem wcześniejszego skrzyżowania,
- możliwość wprowadzenia relacji lewoskrętnej z wlotu na łącznicy lokalizowanej po południowej stronie węzła ze względu na ukształtowanie wyspy dzielącej na trasie głównej umożliwiającej azyl pojazdowi ustępującego pierwszeństwa ruchu,
- niski standard obsługi parkingu ZOO – wspólny wjazd i wyjazd,
- dodatkowy odcinek akumulacji o długości około 60 m dla pojazdów skręcających na parking ZOO, prowadzony już po wyjeździe z tunelu; rozwiązanie to eliminuje i tak niskie zdaniem autorów (ze względu na długość obiektu) ryzyko wystąpienia olśnienia,
- dwa skrzyżowania w odległości około 70 m.

WERSJA „C” – uwarunkowania projektowe

- rozwiązanie z prowadzeniem jednego kierunku ruchu w tunelu oraz drugiego z wykorzystaniem dotychczasowego przebiegu trasy; obsługa parkingu ZOO za pośrednictwem 4-włotowego skrzyżowania z drogami łącznikowymi lokalizowanymi po południowej stronie węzła,
- wjazd i wyjazd z parkingu lokalizowane osobno jako jednokierunkowe,
- rozbudowany układ skrzyżowań (dodatkowe wloty)
- bardziej interaktywne możliwości organizacji ruchu w obszarze węzła – możliwe wszystkie relacje skrętne na skrzyżowaniu z łącznicami południowymi
- brak płynności przebiegu trasy głównej
- w wariantcie 1 (G2x2) na trasie głównej brak możliwości zachowania normatywnych parametrów trasy w planie (łuki poziome)
- przy wykorzystaniu przejazdu istniejącego pod Mostem Gdańskim brak

wymaganej skrajni dla ruchu samochodowego pod wiaduktem tramwajowym w obu wariantach trasy – 4,50 m przy wymaganej 4,60 m; możliwość przegłębienia wymaga ekspertyzy technicznej

- uporządkowany układ komunikacyjny obsługi parkingu ZOO
- alternatywne rozwiązanie: prowadzenie trasy po dotychczasowym śladzie z budową drugiej jezdni w korycie żelbetowym z odrębnym systemem odwodnienia stanowiącym jednocześnie ochronę przed zalewaniem trasy przy podwyższonych stanach wody w Wiśle – uwarunkowania projektowe jak wyżej.

Lokalizacja „Ogród ZOO”

Projektowana trasa uwzględnia wykorzystanie istniejącego pasa drogowego. W obu wariantach zastosowano odmienne rozwiązania sytuacyjno –wysokościowe.

WARIANT 1 - uwarunkowania projektowe

- rozwiązanie z prowadzeniem trasy głównej w tunelu zagłębionym min. 2m poniżej poziomu terenu,
- na powierzchni projektowany chodnik obustronny , dwukierunkowa ścieżka rowerowa, równoległe miejsca postojowe wraz z lokalizowaną pośrodku 2-kierunkową drogą manewrową,
- miejsca postojowe i droga manewrowa przedzielone powierzchniami (optycznie wyodrębnionymi) dla ruchu pieszego lokalizowanymi w odległościach około co 50 m,
- budowa tunelu w technologii wykopu półotwartego umożliwiającej zachowanie istniejącego zadrzewienia na wschodniej części pasa zieleni – wykorzystanie technologii zastosowanej przy budowie parkingu podziemnego pod placem Baudover w Paryżu (por.rozdz. 1.2.4),
- obudowa tunelu zabezpieczona izolacją przed oddziaływaniem wody gruntowej; dodatkowo celem jej obniżenia u podstawy tunelu niezbędny jest zewnętrzny system drenażowy ze zbiorczym kolektorem usytuowanym w osi tunelu; dodatkowo wewnętrzny system odwodnienia celem ochrony przed awarią systemu przeciwpożarowego podłączony do kolektora zbiorczego,
- możliwość zachowania przy odpowiednim zabezpieczeniu kanału gazowego $\phi 500$ bez konieczności jego przełożenia.

WARIANT 2 - uwarunkowania projektowe

- rozwiązanie z prowadzeniem trasy głównej na powierzchni terenu,
- projektowany obustronny chodnik, dwukierunkowa ścieżka rowerowa, odseparowana chodnikiem ze względu na przyległe projektowane równoległe zatoki postojowe,
- elementy uspokojenia ruchu – częste przejścia dla pieszych z jednoczesnym ukształtowaniem geometrycznym jezdni trasy głównej z odgięciem względem osi wymuszającym zmniejszenie prędkości jazdy,
- konieczność przełożenia kanału gazowego $\phi 500$ poza obrys jezdni trasy głównej,
- wycinka około 130 drzew w pasie zieleni przeznaczonym pod nowoprojektowaną jezdnię wschodnią.

Lokalizacja „Ratuszowa – Park Praski”

WARIANT 1 - uwarunkowania projektowe

- rozwiązanie z prowadzeniem trasy głównej w tunelu zagłębionym min. 2m poniżej poziomu terenu – technologia wykonania jak poprzednio,
- na powierzchni projektowany obustronny chodnik, dwukierunkowa ścieżka rowerowa, obustronne równoległe miejsca postojowe wraz z lokalizowaną pośrodku 2-kierunkową drogą manewrową,
- połączenie ul.Ratuszowej wyłącznie z jezdnią manewrową i sąsiednimi zatokami postojowymi na powierzchni terenu,
- miejsca postojowe i droga manewrowa przedzielone powierzchniami (optycznie wyodrębnionymi) dla ruchu pieszego lokalizowanymi w odległościach około co 50 m,
- konieczność przełożenia kanału gazowego fi 500 poza obrys jezdni trasy głównej w strefie wyjazdu z tunelu,
- kolizja z kanałem burzowym 2,80x1,20 – projektowane przejście syfonowe z 2 komorami i osadnikami oraz budową tymczasowego kanału obiegowego na czas budowy – szacowany koszt około 2 mln zł.

WARIANT 2 - uwarunkowania projektowe

- rozwiązanie z prowadzeniem trasy głównej na powierzchni terenu,
- projektowany obustronny chodnik, zatoki postojowe do parkowania prostokątne po stronie wschodniej oraz dwukierunkowa ścieżka rowerowa,
- elementy uspokojenia ruchu – częste przejścia dla pieszych co około 50 m z jednoczesnym ukształtowaniem geometrycznym jezdni trasy głównej z odgięciem względem osi wymuszającym zmniejszenie prędkości jazdy,
- konieczność przełożenia kanału gazowego fi 500 poza obrys jezdni trasy głównej,
- projektowane pełnorozrządowe skrzyżowanie z ul.Ratuszową.

Lokalizacja „Most Śląsko-Dąbrowski”

W obu wariantach zastosowano podobne rozwiązania sytuacyjno – wysokościowe.

WARIANT 1 i 2 - uwarunkowania projektowe

- projektowane dwukierunkowe drogi łącznikowe zapewniające pełnorozrządowe połączenie z Al.Solidarności prowadzone na estakadach; projektowane łącznice na minimalnych parametrach technicznych umożliwiających minimalne zajęcie (około 830 m²) Parku Praskiego oraz brak konieczności wyburzeń,
- projektowany obustronny chodnik, ciąg pieszo-rowerowy po stronie wschodniej,
- poszerzenie trasy w przekroju pod mostem w kierunku zachodnim bez potrzeby przebudowy obiektu; zachowane skrajnie- w stanie obecnym – 4,65 m; konieczność poszerzenia istniejących linii rozgraniczenia o około 2,5 m w kierunku nadbrzeżnego pasa wzdłuż Wisły,

- konieczność przełożenia kanału gazowego fi 500 poza obrys jezdni trasy głównej,
- przewidywana budowa zabezpieczeń (ekranów) przeciwhałasowych od strony łącznicy południowej.

Lokalizacja „Okrzei - Kłopotowskiego”

W obu wariantach zastosowano podobne rozwiązania sytuacyjno – wysokościowe.

WARIANT 1 i 2 - uwarunkowania projektowe

- zamiast dwóch dotychczasowych projektowane jedno pełnorozrządowe skrzyżowanie z ul. Okrzei; wlot ul. Okrzei jest dwukierunkowy,
- projektowany obustronny chodnik, dwukierunkowa ścieżka rowerowa zmieniająca lokalizację na wysokości projektowanego skrzyżowania z ul. Okrzei na stronę zachodnią,
- w wariantcie 2 zmiana ta następuje nieco wcześniej i jest połączona z dodatkowym przejściem dla pieszych wynikającym z idei uspokojenia ruchu; ponadto rozwiązanie takie umożliwia ominięcie kolizyjnej zabudowy i zachowanie ciągłości odrębnie wydzielonej ścieżki rowerowej,
- ścieżka w rejonie projektowanej zatoki autobusowej na ul. Wybrzeże Helskie prowadzona jest poza strefą przystanku,
- projektowane 2 zatoki autobusowe na wylotach skrzyżowania z ul. Okrzei - wymagane poszerzenie pasa drogowego o około 4,5 m w kierunku Wisły na wysokości projektowanej zatoki na wylocie ul. Wybrzeże Szczecińskie,
- konieczność przełożenia kanału gazowego fi 500 poza obrys jezdni trasy głównej,
- konieczna budowa zabezpieczeń (ekranów) przeciwhałasowych na odcinku M.Śląsko-Dąbrowski – ul. Okrzei.

Lokalizacja „Most nad Kanałem Portowym”

W obu wariantach zastosowano podobne rozwiązania sytuacyjno – wysokościowe.

WARIANT 1 i 2 - uwarunkowania projektowe

- zachowanie przekroju istniejącego,
- modernizacja nawierzchni jezdni i ciągu pieszo – rowerowego po stronie zachodniej.

Lokalizacja „Port Praski”

WARIANT 1 - uwarunkowania projektowe

- poszerzenie przekroju istniejącego 1x4 do przekroju 2x2,
- projektowane obustronne chodniki oraz dwukierunkowa ścieżka rowerowa po stronie zachodniej,

- projektowane dwa bezkolizyjne przejazdy pieszo – samochodowe do obsługi przyległego terenu oraz umożliwiające połączenie w poziomie terenu terenów przy Porcie z terenami zielonymi przy Wiśle,
- ze względu na znaczny nasyp w jakim prowadzony jest przedmiotowy odcinek ulicy, przeprowadzenie trasy w tunelu umożliwiającego połączenie obu przestrzeni w poziomie terenu, wymagało by jego znacznego zagłębienia; przy wymaganych przepisami ograniczeniach prowadzenia niwelety trasy, niewielka możliwa do realizacji długość potencjalnego tunelu przekonuje o bezcelowości takiego rozwiązania.

WARIANT 2 - uwarunkowania projektowe

- poszerzenie przekroju istniejącego 1x4 do przekroju 2x2,
- projektowane obustronne chodniki oraz dwukierunkowa ścieżka rowerowa po stronie zachodniej,
- projektowane skrzyżowanie w poziomie terenu umożliwia skomunikowanie przyległego terenu po obu stronach trasy (poprzez wjazdy oraz przejścia dla pieszych) oraz poprzez odpowiednie ukształtowanie w planie (rozwiązanie typu „minirondo”) wymusza ograniczenie prędkości jazdy,
- projektowane dodatkowe przejście dla pieszych z optycznym załamaniem torów jazdy.

Lokalizacja „Most Świętokrzyski”

W obu wariantach zastosowano podobne rozwiązania sytuacyjno – wysokościowe.

WARIANT 1 i 2 - uwarunkowania projektowe

- zachowanie istniejącego skrzyżowania bez zasadniczych zmian geometrii,
- projektowane poszerzenie wlotu północnego ze względu na projektowaną zatokę autobusową na tym wlocie – niezbędne poszerzenie pasa drogowego na wysokości zatoki o około 4-5 m oraz likwidacja przejścia dla pieszych na tym wlocie,
- rozwiązanie geometryczne zatoki umożliwiające bezkolizyjne opuszczenie skrzyżowania przez autobusy oraz możliwość pierwszeństwa ich przejazdu w stosunku do relacji prawoskrętnej poprzez odpowiednie sterowanie ruchem,
- projektowane obustronne chodniki oraz dwukierunkowa ścieżka rowerowa po stronie zachodniej; ścieżka w rejonie projektowanej zatoki autobusowej przeprowadzona jest poza strefą przystanku,
- dodatkowe przejście dla pieszych i rowerów umożliwiające zachowanie ciągłości ścieżki na wlocie od strony Mostu Świętokrzyskiego.

Lokalizacja „Most Średnicowy”

WARIANT 1 - uwarunkowania projektowe

- początek projektowanego tunelu przy Stadionie X-lecia,
- tunel realizowany w technologii wykopu otwartego,

- zabezpieczenia przed wodami gruntowymi oraz system odwodnienia tunelu analogiczny jak dla tunelu przy ZOO,
- wytrasowanie tunelu równolegle do linii przyczółka i podpory mostu w odległości po 2m od tych konstrukcji,
- projektowane pasy włączy i wyłączeń przechodzące w jednokierunkowe jezdnie obsługujące teren przy Stadionie X-lecia (projektowane miejsca postojowe) – projektowane rozwiązanie wymaga umocnienia skarpy korpusu drogowego po stronie zachodniej ze względu na zmniejszenie jej nachylenia,
- projektowany obustronny chodnik oraz dwukierunkowa ścieżka rowerowa po stronie zachodniej.

WARIANT 2 - uwarunkowania projektowe

- przeprojektowanie geometryczne przebiegu trasy do przekroju 2x2 (z pasem rozdziału) oraz równolegle i centralnie w stosunku do linii przyczółka i podpory mostu; rozwiązanie umożliwia zachowanie wymaganej skrajni (4,60 m) bez konieczności przebudowy mostu,
- projektowany chodnik po stronie wschodniej oraz dwukierunkowy ciąg pieszo - rowerowy po stronie zachodniej (konieczność zachowania minimalnej skrajni dla ruchu rowerowego i pieszego – 2,20 m).

Lokalizacja „Stadion X-lecia”

WARIANT 1 - uwarunkowania projektowe

- projektowany tunel dla trasy głównej przy Stadionie X-lecia,
- tunel realizowany w technologii wykopu otwartego,
- zabezpieczenia przed wodami gruntowymi oraz system odwodnienia tunelu analogiczny jak dla tunelu przy ZOO,
- na powierzchni terenu lokalizowane są miejsca postojowe do parkowania prostopadłego w dwóch rzędach z dwoma jednokierunkowymi drogami manewrowymi; dodatkowo są one przedzielone licznymi (co około 50 m) przejazdami przeznaczonymi dla manewrów pojazdów oraz przejść pieszych,
- pierwszy wjazd dla obsługi terenów przy stadionie lokalizowany przed M.Średnicowym z kierunku północnego, a drugi przy skrzyżowaniu z północną drogą łącznikową na węźle ul. Wybrzeże Szczecińskie – Al. Poniatowskiego z kierunku południowego; pierwszy wyjazd natomiast z kierunku południowego lokalizowany jest za mostem Średnicowym; wyjazd drugi z kierunku północnego zlokalizowano bezpośrednio na przebudowanym skrzyżowaniu z północną łącznicą węzła przy Moście Poniatowskiego przy zajęciu pod pas drogowy części terenów zielonych przy Wiśle (w najszerszym miejscu około 30 m w głąb; całkowite zajęcie działki około 4000m²,
- wjazd na stadion lokalizowany jest z północnej drogi łącznikowej na węźle ul. Wybrzeże Szczecińskie; na drodze – Al. Poniatowskiego za pośrednictwem skrzyżowania z dodatkowym pasem do skrętu w lewo; lokalizacja wjazdu jest możliwa również z dowolnego miejsca drogi manewrowej przy miejscach postojowych w zależności od przyszłego zagospodarowania terenu stadionu,
- projektowany obustronny chodnik oraz dwukierunkowa ścieżka rowerowa po stronie zachodniej – wymagane jest poszerzenie skarpy korpusu drogowego.

WARIANT 2 - uwarunkowania projektowe

- rozwiązanie z prowadzeniem trasy głównej na powierzchni terenu,
- projektowany obustronny chodnik, dwukierunkowa ścieżka rowerowa, odseparowana chodnikiem ze względu na przyległe projektowane równoległe zatoki postojowe,
- na powierzchni terenu lokalizowane są miejsca postojowe do parkowania równoległego po stronie wschodniej,
- wjazd do stadionu lokalizowany jest mniej więcej pośrodku odcinka ul. Wybrzeże Szczecińskie pomiędzy M.Średnicowym a M. Poniatowskiego za pośrednictwem dodatkowego skrzyżowania z wydzieloną relacją lewoskrętną,
- projektowany obustronny chodnik oraz dwukierunkowa ścieżka rowerowa po stronie zachodniej.

1.2.4. Węzły, skrzyżowania i obiekty inżynierskie.

Poniżej zestawiono podstawowe obiekty drogowe lokalizowane na trasach projektowanych wariantów.

WARIANT 1

- Most..Gdański - węzeł wielopoziomowy z rozbudowanym układem komunikacyjnym z wydzielonymi lewoskrętami na trasie głównej, główna trasa projektowana w tunelu,
- ul.Ratuszowa – brak skrzyżowania z główną trasą, główna trasa projektowana w tunelu,
- Most Śląsko - Dąbrowski - węzeł dwupoziomowy z pełnym rozrządem możliwych relacji ruchowych; projektowane dwie łącznice prowadzone na estakadach skomunikowane z trasą na Moście Śląsko-Dąbrowskim za pośrednictwem włączeń i wyłączeń (bezkolizyjnie), na trasie głównej w obrębie skrzyżowań z łącznicami wydzielono lewoskręty,
- ul. Kłopotowskiego i Okrzei – dwa osobne skrzyżowania z ulicami jednokierunkowymi zastąpiono jednym pełnorozrządowym w ul. Okrzei z wydzielonymi pasami do lewo- i prawoskrętów na każdym wlocie,
- wjazd na posterunek Policji – pełnorozrządowe skrzyżowanie jednopoziomowe z wydzielonym lewoskrętem na trasie głównej,
- Trasa Świętokrzyska – istniejące skrzyżowanie jednopoziomowe z pełnym rozrządem relacji z nieznaczną przebudową geometrii,
- likwidacja skrzyżowania z ul.Sokołą – pozostawiona możliwość wjazdu i wyjazdu na nowoprojektowaną drogę łącznikową,
- teren w sąsiedztwie stadionu skomunikowany za pomocą projektowanych na powierzchni tunelu z trasą główną, dróg łącznikowych oraz manewrowych,
- przebudową skrzyżowania trasy z łącznicą północną istniejącego węzła na Moście Poniatowskiego oraz usytuowaniem na niej wjazdu na stadion z wydzielonym lewoskrętem.

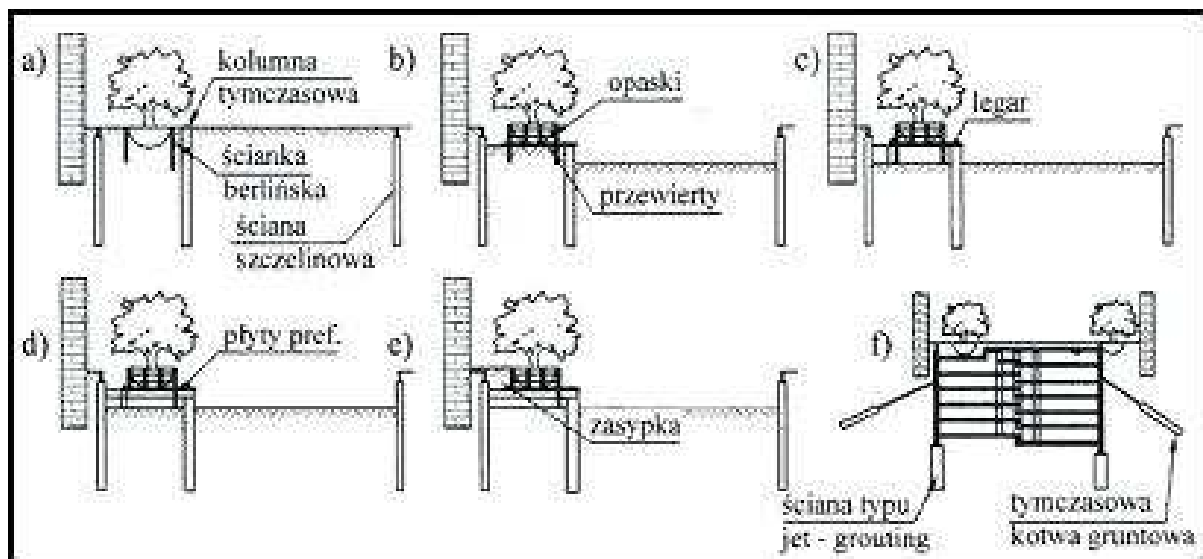
WARIANT 2

- Most..Gdański - węzeł wielopoziomowy z rozbudowanym układem komunikacyjnym, główna trasa projektowana w tunelu,
- ul.Ratuszowa – pełnorozrządowe skrzyżowanie z główną trasą w poziomie terenu z wydzielonym lewoskrętem na trasie głównej ,

- Most Śląsko - Dąbrowski - węzeł dwupoziomowy z pełnym rozrządem możliwych relacji ruchowych; projektowane dwie łącznice prowadzone na estakadach skomunikowane z trasą na Moście Śląsko-Dąbrowskim za pośrednictwem włączy i wyłączeń (bezkolizyjnie), na trasie głównej w obrębie skrzyżowań z łącznicami wydzielono lewoskręty,
- ul. Kłopotowskiego i Okrzei – dwa osobne skrzyżowania z ulicami jednokierunkowymi zastąpiono jednym pełnorozrządowym w ul. Okrzei z wydzielonymi pasami do lewo- i prawoskrętów na każdym wlocie,
- wjazd na posterunek Policji – pełnorozrządowe skrzyżowanie jednopoziomowe z wydzielonym lewoskrętem na trasie głównej,
- Trasa Świetokrzyska – istniejące skrzyżowanie jednopoziomowe z pełnym rozrządem relacji z nieznaczną przebudową geometrii,
- likwidacja skrzyżowania z ul. Sokolą,
- nowe pełnorozrządowe skrzyżowanie z wjazdem na stadion z wydzielonym lewoskrętem na trasie głównej ,
- Istniejący węzeł na Moście Poniatowskiego bez zmian.

Technologia wykopu półotwartego wykonania tunelu przy ZOO w wariantcie 1

Poniżej przedstawiono sekwencję robót przy budowie parkingu podziemnego na placu Baudover w Paryżu, możliwą do adaptacji przy budowie tunelu przy ZOO. Technologia ta umożliwia zachowania pasa zieleni wysokiej (około 130 drzew) lokalizowanej po wschodniej stronie pasa drogowego przy ogrodzie zoologicznym.



- wykonanie ścian szczelinowych, kolumn tymczasowych oraz ścianek berlińskich dookoła systemu korzeniowego drzewa,
- wybranie gruntu, założenie opasek na ściankach berlińskich, zainstalowanie rur pod skrzynią z korzeniami,
- założenie legarów, usunięcie gruntu pod skrzynią, założenie kabli sprężających,
- umieszczenie płyt prefabrykowanych i ich sprężenie,
- usunięcie legarów, wypełnienie gruntem przestrzeni obok skrzyni i pod skrzynią,
- usunięcie gruntu do poziomu płyty dennej, założenie tymczasowych kotew gruntowych, wykonanie konstrukcji monolitycznej parkingu od dna wykopu w kierunku powierzchni gruntu, usunięcie kolumn tymczasowych i zwolnienie kotew.

1.2.5. Ukształtowanie przestrzeni pasa drogowego w przekroju poprzecznym.

Wypośażenie pasa drogowego oraz jego ukształtowanie w przekroju poprzecznym dla obu projektowanych wariantów przebudowy zilustrowano na rys.1.2. w Załączniku. Oba projektowane warianty posiadają przekrój 2x2 pasy o szer. 2x7.0m wraz z pasem rozdziału o szer.2,0 – 5,0 m (w obszarze skrzyżowań w związku z wydzieleniem lewoskrętów). Wypośażenie ulicy to chodniki, obustronna ścieżka rowerowa ,oświetlenie oraz zieleń ochronna wysoka i niska. Na przekrojach zlokalizowano również proponowane usytuowanie i typy rozwiązań urządzeń ochrony przeciwpowodziowej.

1.2.6. Usytuowanie wysokościowe tras.

Zasady rozwiązań wysokościowych przedstawiono na profilach w skali 1:1000/10000 – rys. 1.3.1 oraz 1.3.2 w Załączniku. Niweletę zaprojektowano przy uwzględnieniu uwarunkowań wynikających z obowiązujących przepisów techniczno-budowlanych. Ze względu na fakt, że obecne rzędne korony na odcinku przedmiotowej trasy są za niskie dla zabezpieczenia przed zalewaniem wodami miodarodajnymi o prawdopodobieństwie występowania $Q_m = 0,5\%$ (woda występująca raz na 50 lat), istnieje konieczność budowy dodatkowych zabezpieczeń lokalizowanych poza obrębem korony trasy głównej. Wykorzystanie korpusu trasy głównej jako zabezpieczenia przeciwpowodziowego ze względu na konieczność dość znacznego jego podniesienia (nawet do 1,40 m) nie jest rekomendowane z tytułu bliskiego sąsiedztwa Ogrodu Zoologicznego wraz z pasem zieleni wysokiej w pasie drogowym, Parku Praskiego oraz zabudowy mieszkalnej.

W następnych fazach projektowych niezbędne jest przeprowadzenie analiz konsekwencji zawężenia koryta rzeki Wisły i udroźnienie go, bądź zastosowanie rozwiązań systemowych zabezpieczenia przed powodzią (por. pkt.5).

1.2.7. Obsługa pieszych i rowerzystów.

Wzdłuż projektowanego ciągu zaprojektowano obustronne chodniki i dwukierunkową ścieżkę rowerową zmieniającą lokalizację ze wschodniej części pasa drogowego na zachodnią na wysokości skrzyżowania z ul.Okrzei.

W rejonach skrzyżowań przewiduje się sygnalizację świetlną i przejścia dla pieszych. W wariantie 2, w związku z założeniem uspokojenia ruchu, projektuje się dodatkowe przejścia piesze połączone z odpowiednim ukształtowaniem geometrycznym trasy głównej w tych lokalizacjach (załamania osi jezdni wymuszające obniżenie prędkości jazdy).

1.2.8. Transport publiczny.

W stanie obecnym, przedmiotowy ciąg ul. Wybrzeże Helskie / Szczecińskie prowadzi linie autobusowe na odcinku od ul.Okrzei do Trasy Świętokrzyskiej. W związku z powyższym, dla obu wariantów w ramach projektowanych rozwiązań, w rejonie skrzyżowań z ul.Okrzei oraz Trasą Świętokrzyską zaprojektowano dodatkowe zatoki autobusowe, umożliwiające bezpieczniejszą i wygodniejszą obsługę pasażerów komunikacji publicznej w rejonie tych skrzyżowań.

Materiały źródłowe:

- [1] Plan Zagospodarowania m. st. Warszawy przyjęty Uchwała Rady m. st. Warszawy Nr XXXVIII/492/2001 z 9 lipca 2001r .
- [2] Projekt zmian Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego m. st. Warszawy.
- [3] Rozporządzenie ministra transportu i gospodarki Morskiej z dn.02.03.1999 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie.

2. Wytyczne zagospodarowania terenu dla obszarów przyległych.

Sposób zagospodarowania terenów przyległych w obu wariantach przebudowy zilustrowano na rys. 2.1 oraz 2.2 zamieszczonych w Załączniku.

ANALIZA STANU ISTNIEJĄCEGO

Ciąg ulic Wybrzeże Szczecińskie – Wybrzeże Helskie, usytuowany na wschodnim brzegu Wisły, w obrębie dzielnicy Praga, tworzą cztery charakterystyczne przestrzenne odcinki:

- pierwszy odcinek, ulica Wybrzeże Helskie – od Mostu Gdańskiego do Mostu Śląsko – Dąbrowskiego, przebiega w otoczeniu terenów zielonych Ogrodu Zoologicznego, Parku Praskiego i terenów zieleni wzdłuż nadbrzeża Wisły;
- drugi odcinek, ulica Wybrzeże Szczecińskie – od Mostu Śląsko – Dąbrowskiego do Portu Praskiego, usytuowany jest w bezpośrednim sąsiedztwie terenów zabudowanych dzielnicy Stara Praga i terenów zieleni wzdłuż nadbrzeża Wisły;
- trzeci odcinek, od wejścia do Portu Praskiego do kolejowego Mostu Średnicowego, otoczony jest zielenią nadbrzeża Wisły i obszarem Portu, wymagającym gruntownego uporządkowania;
- czwarty odcinek, od Mostu Średnicowego do Mostu Poniatowskiego, zlokalizowany jest pomiędzy Stadionem Dziesięciolecia, a zielonymi terenami nadwiślańskimi, wykorzystywanymi dawniej jako tereny sportu, rekreacji i imprez masowych, a obecnie zaniedbanymi i wymagającymi rewitalizacji.

ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE

1. Projektowaną przebudowę ciągu ulic Wybrzeże Szczecińskie – Wybrzeże Helskie, opracowano w dwóch wariantach:
 - wariant I – w którym fragmenty ulic prowadzone są tunelem; co umożliwi zorganizowanie na powierzchni miejsc parkingowych;
 - wariant II – w którym całe zamierzenie projektowane jest po terenie.
2. Proponowane przeznaczenie terenów przyległych do planowanej przebudowy:
 - dla obszarów usytuowanych pomiędzy brzegiem Wisły i liniami rozgraniczającymi projektowanej trasy, przewiduje się funkcje terenów zielonych, ogólnodostępnych z możliwością wprowadzenia obiektów usługowych w miejscach wyznaczonych na rysunku koncepcji;
 - dla terenów ZOO, Parku Praskiego i rejonu zabudowy mieszkaniowej Starej Pragi zakłada się utrzymanie dotychczasowych funkcji i sposoby zagospodarowania;
 - dla rejonu Portu Praskiego, zakłada się wytworzenie pasa zieleni urządzonej, stanowiącego bufor dla projektowanej zabudowy mieszkaniowo - usługowej;
 - dla obszaru Stadionu Dziesięciolecia przewiduje się likwidację targowiska i przywrócenie funkcji sportowych i rekreacyjnych z uwzględnieniem imprez masowych.,

PODSUMOWANIE

1. Analiza obu wariantów pod kątem spodziewanych konfliktów i kolizji (por. pkt. 7) , pozwala stwierdzić, że projektowana przebudowa będzie miała największy wpływ na sposób zagospodarowania terenów w rejonie ulic Al. Solidarności – Olszowa .
2. Zaproponowane w opracowaniu rozwiązania komunikacyjne pozwolą na wyznaczenie nowych terenów inwestycyjnych;
3. Wariant I proponowanych rozwiązań jest bardziej przyjazny dla środowiska, nie stanowi bariery w miejscach w których ulica prowadzona jest tunelem, pozwala skonsolidować tereny po obu stronach ulicy, w zdecydowanie mniejszym stopniu wymaga stosowania zabezpieczeń akustycznych, a przede wszystkim pozwala na usytuowanie nowych, pożądanych miejsc parkingowych; ponadto nie jest w sprzeczności z zapisami formalnie obowiązującego w chwili obecnej dokumentu projektu zmiany studium UIKZP.

3. Zasady obsługi obszaru komunikacją indywidualną i zbiorową.

Na rysunkach 3.1-3.3 (w Załączniku) przedstawiono zasady obsługi obszaru opracowania komunikacją indywidualną w dwóch wariantach i zbiorową w jednym wspólnym wariancie.

Podstawowe zasady obsługi komunikacją indywidualną dla wariantu Wybrzeże kl. „G” – Jagiellońska kl. „Z” brzmią:

- Jedyną ulicą klasy głównej w obszarze jest ciąg ulic Wybrzeże Helskie – Wybrzeże Szczecińskie.
- Wybrzeże Helskie i Wybrzeże Szczecińskie mają za zadanie prowadzenie ruchu między-dzielnicego zarówno w relacjach docelowo źródłowych jak i tranzytowych, nie zakłada się prowadzenie tymi ulicami ruchu zewnętrznego z poza Warszawy w relacjach innych niż związane z obszarem. Pozostały ruch zewnętrzny powinien być kierowany na obwodnicę Śródmiejską.
- Ciąg Wybrzeże Helskie i Wybrzeże Szczecińskie musi mieć powiązanie ze wszystkimi mostami drogowymi w obszarze opracowania.
- Obsługa terenu z ciągu ulic Wybrzeże Helskie – Wybrzeże Szczecińskie może odbywać się jedynie poprzez skrzyżowania z ulicami zbiorczymi (wyjątek ulice o charakterze lokalnym na stropie tunelu w okolicy stadionu).
- Podstawowymi ulicami zapewniającymi obsługę obszaru są ulice zbiorcze tj. ulice: Jagiellońska, Nowo- Jagiellońska, Zamoyskiego, al. Solidarności, Nowo- kijowska, Sokola, Zieleniecka, Kłopotowskiego, Okrzei, częściowo Targowa i Ratuszowa.
- Ulica Targowa powinna przynajmniej na odcinku pomiędzy Okrzei a Zamoyskiego mieć charakter ulicy lokalnej prowadzącej ruch komunikacji zbiorowej.
- Ulica Ratuszowa pomiędzy ulicami Jagiellońską i Wybrzeżem Helskim powinna mieć charakter lokalny i dostęp jedynie od strony ulicy Jagiellońskiej.
- Powierzchnia nad tunelami na Wybrzeżu Helskim i Szczecińskim powinna być dostępna poprzez ulice o charakterze lokalnym.
- W obszarze powinno następować uspokojenie ruchu poprzez wprowadzenie większej liczby ulic o charakterze lokalnym.

Podstawowe zasady obsługi komunikacją indywidualną dla wariantu Wybrzeże kl. „Z” – Jagiellońska kl. „Z” brzmią:

- Wewnątrz obszaru nie ma ulic klasy i funkcji ulicy głównej.
- Nie przewiduje się prowadzenie ruchu tranzytowego względem obszaru zarówno w relacjach zewnętrznych jak i między-dzielnicego.
- Ciąg ulic Wybrzeże Helskie – Wybrzeże Szczecińskie musi mieć powiązanie ze wszystkim mostami drogowymi w obszarze opracowania oraz w ulicami krzyżującymi się z tym ciągiem.
- Przewiduje się bezpośrednią obsługę terenów przyległych z ciągu ulic Wybrzeże Helskie i Wybrzeże Szczecińskie.
- Poza ciągiem Wybrzeże Helskie – Wybrzeże Szczecińskie podstawowymi ulicami zapewniającymi obsługę obszaru są pozostałe ulice zbiorcze tj. ulice: Jagiellońska, Nowo- Jagiellońska, Zamoyskiego, al. Solidarności, Nowo-

kijowska, Sokola, Zieleniecka, Kłopotowskiego, Okrzei, częściowo Targowa i Ratuszowa.

- Ulica Targowa powinna przynajmniej na odcinku pomiędzy Okrzei a Zamojskiego mieć charakter ulicy lokalnej prowadzącej ruch komunikacji zbiorowej.
- Ulica Ratuszowa pomiędzy ulicami Jagiellońską i Wybrzeżem Helskim powinna mieć charakter lokalny.
- W obszarze powinno nastąpić uspokojenie ruchu poprzez wprowadzenie większej liczby ulic o charakterze lokalnym.

Podstawowe zasady obsługi komunikacją zbiorową brzmią:

- W obszarze i bezpośrednim sąsiedztwie powinny funkcjonować dwa dworce kolejowe: Warszawa Stadion i Warszawa Wileńska oraz przystanek kolejowy Warszawa ZOO.
- Dworzec autobusowy Warszawa Stadion powinien być przeniesiony poza obszar,
- Obszar powinien być obsługiwany przez dwie linie metra oraz 3 stacje w pobliżu dworca Wileńskiego, dworca Warszawa Stadion i ronda Waszyngtona.
- Układ tras tramwajowych powinien zostać niezmieniony.
- W nowo projektowane ciągi ulic należy wprowadzić komunikację autobusową.
- Należy przewidzieć przystanki dla tramwaju wodnego mające jednak większe znaczenie turystyczne i rekreacyjne niż komunikacyjne.

4. Zasady odprowadzenia wód opadowych.

Zasady odprowadzenia wód opadowych zilustrowano w skali 1:5000 na rys. 4.1 – 4.2 w Załączniku.

Rysunki ilustrują następujące elementy:

- lokalizację projektowanych kolektorów deszczowych oraz przepompowni z osadnikami związanych z odwodnieniem powierzchni,
- lokalizację projektowanych kolektorów zbiorczych oraz przepompowni wraz z osadnikami związanych z systemem odwodnienia tuneli komunikacyjnych,
- lokalizację istniejących kolektorów deszczowych przewidzianych do likwidacji.

Odwodnienie trasy w obydwu wariantach przewiduje się krytą siecią kanałów deszczowych, przyjmując odprowadzenie wód opadowych bezpośrednio do Wisły poprzez pompownie wód deszczowych, separatory i przewody tłoczne. Pompownie i separatory zlokalizowano na wspólnej działce, o powierzchni rzędu 400m² każda, na terenach przylegających i zlokalizowanych po wschodniej stronie projektowanego ciągu ulic.

W wariantcie 1 przewiduje się:

- celem odwodnienia powierzchni jezdni w poziomie terenu budowę 4 pompowni, separatorów i przewodów tłocznych do Wisły:
 - 2 w rejonie Mostu Gdańskiego (w tym jedna związana z odwodnieniem Trasy Traktu Nadwiślańskiego,
 - 1 w rejonie projektowanego węzła przy Moście Śląsko - Dąbrowskim,
 - 1 w rejonie Mostu Świętokrzyskiego,
- celem odwodnienia powierzchni jezdni w tunelu budowę 3 pompowni, separatorów i przewodów tłocznych do Wisły:
 - 2 w rejonie odcinka przy ZOO,
 - 1 w rejonie Mostu Średnicowego,
- celem odwodnienia powierzchni jezdni w rejonie przejazdów podziemnych na wysokości Portu Praskiego zlokalizowanie 2 małych pompowni umożliwiających przeprowadzenie kanału na różnej wysokości:
- likwidację istniejących kolektorów deszczowych przy ZOO, Parku Praskim oraz na wysokości stadionu X-lecia.

W wariantcie 2 przewiduje się:

- celem odwodnienia powierzchni jezdni w poziomie terenu budowę 4 pompowni, separatorów i przewodów tłocznych do Wisły:
 - 2 w rejonie Mostu Gdańskiego (w tym jedna związana z odwodnieniem Trasy Traktu Nadwiślańskiego,
 - 1 w rejonie projektowanego węzła przy Moście Śląsko - Dąbrowskim,
 - 1 w rejonie Mostu Świętokrzyskiego,

- celem odwodnienia odcinka przy Stadionie X-lecia wykorzystanie istniejącego kolektorów deszczowych $\phi 300, 400, 600, 800$,
- likwidację istniejących kolektorów deszczowych przy ZOO oraz Parku Praskim.

Odwodnienie mostu istniejącego na Kanale Portowym oraz łącznic prowadzonych na estakadach w rejonie węzła na Moście Śląsko-Dąbrowskim przewiduje się za pomocą rurociągów podwieszonych pod konstrukcją, z odprowadzeniem wód deszczowych do końcówek sieci deszczowej prowadzonej w ziemi.

Odwodnienie oraz zabezpieczenie tuneli przed działaniem wód gruntowych zapewnione jest poprzez zastosowanie obudowy tunelu zabezpieczonej izolacją oraz dodatkowo celem obniżenia poziomu wód gruntowych u podstawy tunelu niezbędny jest zewnętrzny system drenażowy ze zbiorczym kolektorem usytuowanym w osi tunelu; dodatkowo projektowany jest wewnętrzny system odwodnienia celem ochrony przed awarią systemu przeciwpożarowego podłączony do kolektora zbiorczego.

5. Analiza propozycji i rozwiązań z zakresu ochrony przeciwpowodziowej dla odcinka pomiędzy rejonami Mostów Poniatowskiego i Gdańskiego.

5.1. Założenia ogólne.

Wszystkie budowle hydrotechniczne, w tym wały przeciwpowodziowe są, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 20 grudnia 1996 roku, podzielone na 4 klasy ważności. Wały przeciwpowodziowe chroniące Warszawę zostały zakwalifikowane do I, najwyższej klasy.

Stan ostrzegawczy poziomu wód dla Warszawy wynosi, wg przekroju wodowskazowego Warszawa – Port, 600 cm (co odpowiada rzędnej zwierciadła wody = 82,08 m.n.p.m.), stan alarmowy – 650 cm. (82,58 m.n.p.m.). Wały przeciwpowodziowe są projektowane tak, aby chroniły przed tzw. wielką wodą o określonym prawdopodobieństwie wystąpienia. Wojewódzki Zarząd Melioracji i Urządzeń Wodnych w Warszawie, po analizie obowiązujących przepisów, przyjętych rozwiązań technicznych oraz charakteru obszaru chronionego ustalił, iż wały w obrębie całego miasta muszą być projektowane tak, aby zabezpieczały przed wodą tzw. kontrolną o prawdopodobieństwie wystąpienia $p=0,1\%$ (woda o prawdopodobieństwie wystąpienia raz na 1 000 lat). Jednocześnie, według obowiązujących przepisów – Art. 80a ustawy prawo wodne – dla tego typu obszaru wystarczające jest planowanie ochrony przed wodą tzw. miarodajną o prawdopodobieństwie wystąpienia raz na 200 lat ($p=0,5\%$). Różnica między tymi dwoma formami ochrony polega na wysokości wałów lub muru. Wysokość wałów musi zatem spełniać następujące warunki: korona wału musi być wyższa o 1,3 metra od poziomu wody odpowiadającemu przepływowi miarodajnemu Q_m ($p=0,5\%$) – o prawdopodobieństwie $p=0,5\%$ (woda dwustuletnia) oraz warunek kontrolny: korona wału musi być wyższa o 0,3 metra od poziomu wody odpowiadającemu przepływowi kontrolnemu Q_k ($p=0,1\%$) o prawdopodobieństwie $p=0,1\%$ (woda tysiącletnia).

Na podstawie danych hydrologicznych uzyskanych z Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej wartości wielkich wód prawdopodobnych dla przekroju wodowskazowego Warszawa-Port przedstawiają się w następujący sposób:

Tabl. 5.1. Rzędna wielkich wód prawdopodobnych wg przekroju wodowskazowego Warszawa-Port.

P%	Przepływ Q_{max} [m ³ /s]	Średni błąd oszacowania +/- [m ³ /s]	Rzędna wg układu Kronsztad (mnpm)	Rzędna wg układu Warszawskiego (m)
0,5	8 250	1 300	84,77	6,81
0,1	9960	1 900	85,64	7,68

Źródło: IMiGW

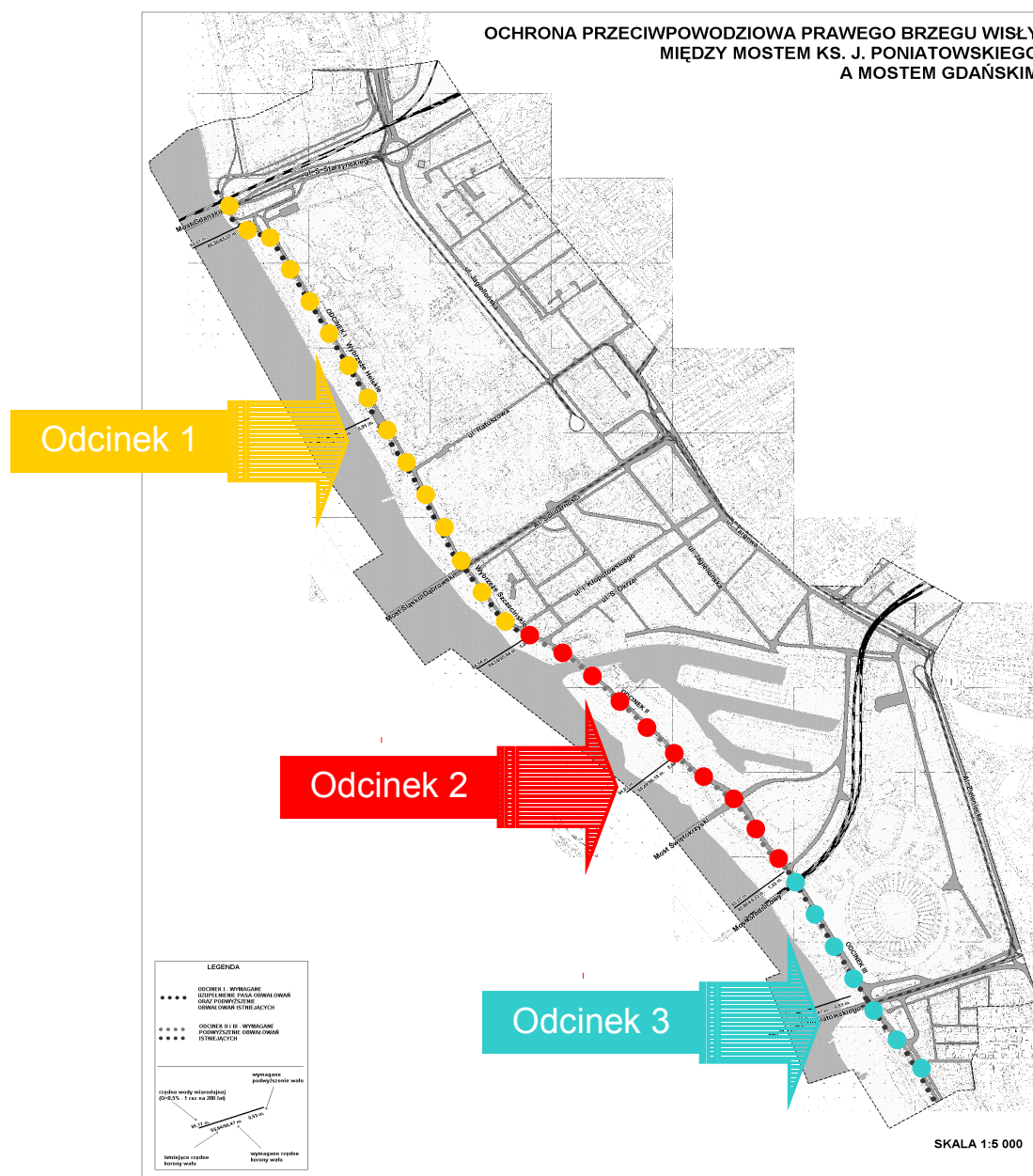
W pierwszej części analizy zaprezentowano propozycje z zakresu ochrony przeciwpowodziowej przedmiotowego terenu poprzez szczelny ciąg wałów. W drugiej części zwrócono uwagę na alternatywne – bardziej kompleksowe – formy ochrony przeciwpowodziowej.

Zaznaczyć należy, że ewentualna realizacja przedstawionych poniżej propozycji, może odbyć się bez konieczności przebudowy istniejącego układu jezdni. Ponadto, propozycje te nie kolidują z projektem zmian układu komunikacyjnego ulic Wybrzeże Szczecińskie – Helskie.

5.2. Propozycje rozwiązań z zakresu ochrony przeciwpowodziowej opartej na pasie wałów przeciwpowodziowych.

W niniejszym opracowaniu proponuje się podział linii wałów przeciwpowodziowych między mostami Poniatowskiego i Gdańskim na 3 odcinki – jak w załączniku graficznym – dla których zaproponowano odrębne rozwiązania z zakresu ochrony przed powodzią. Lokalizację odcinków przedstawiono na schemacie rys.5.1. Rodzaje proponowanych zabezpieczeń zilustrowano w skali 1:1000 na rys. 1.1.1 – 1.1.4 oraz na rys.1.2 (przekroje poprzeczne) zamieszczonych w Załączniku.

Rys. 5.1 Lokalizacja odcinków zróżnicowanych zabezpieczeń przeciwpowodziowych.



Odcinek I.

Zabezpieczenie przeciwpowodziowe prawego brzegu Wisły na odcinku 513,9 – 515,6 (od ul. Kłopotowskiego do wysokości Mostu Gdańskiego) polegać musi na modernizacji, uzupełnieniu i podwyższeniu istniejących obwałowań. Po koronie obwałowań biegną ulice Wybrzeże Helskie oraz Wybrzeże Szczecińskie.

W 2002 roku wykonano dla tego odcinka szczegółowy *Projekt wykonawczy zabezpieczenia przeciwpowodziowego prawego brzegu Wisły* (opracowany przez firmę Waga-Bart z Warszawy). Projekt ten zakłada ochronę przed wodą kontrolną $p=0,1\%$, zgodnie z wytycznymi WZMiUW. Według projektu, wysokość wałów, na odcinku o łącznej długości 1300 metrów, powinna zostać podniesiona o 0,25 – 1,34 metra. Podniesienie to polega – zgodnie z przyjętymi założeniami projektowymi – na budowie nasypu ziemnego opartego o skarpe odwodną istniejącego obwałowania, a w miejscach, gdzie ze względu na uwarunkowania jest to niemożliwe (istniejąca w sąsiedztwie zabudowa, place sportowe) zakłada się realizację muru ochronnego po koronie istniejącego nasypu, po stronie odwodnej. Opracowanie to znajduje się w Wojewódzkim Zarządzie Melioracji i Urządzeń Wodnych w Warszawie. Zostało sporządzone w dużej skali szczegółowości i można przyjąć, że realizacja jego założeń zabezpieczy prawy brzeg Wisły na odcinku 513,9 – 515,6 km.

Analiza porównawcza omawianego wyżej *Projektu wykonawczego* i projektu zmian układu komunikacyjnego ciągu ulic Wybrzeże Szczecińskie-Helskie wykazała, że obydwa projekty nie kolidują ze sobą i realizacja jednego z nich nie utrudni realizacji drugiego.

Odcinek II.

Na odcinku 512,3-513,9 km Wisły (od ul. Sokolej do ul. Kłopotowskiego) znajduje się Wał Średnicowy, o długości około 1600 metrów. Wysokość wału wynosi 5 metrów, szerokość korony od 15 do 25 metrów. Rzędne korony wału nie są wystarczające do zabezpieczenia ani przed wodą kontrolną $p=0,1\%$, ani miarodajną $p=0,5\%$ i wymagają podwyższenia. Stopień tego podwyższenia został ustalony w *Generalnej strategii ochrony przed powodzią dolin dorzecza Wisły Środkowej po wielkich powodziach: lipcowej 1997 r., kwietniowej 1998 r. i lipcowo-sierpniowej 2001*. Opracowanie to zostało wykonane w 2002 roku przez Biuro Studiów i Projektów Gospodarki Wodnej BIPROMEL.

Tabl 5.2. Wymagane wzniesienie korony wałów na odcinku „Wału Średnicowego”.

lp.	km wału	rzędne korony wału istniejącego	wymagane rzędne korony wału	wymagane podwyższenie wału	km rzeki Wisły
		m.n.p.m.	m.n.p.m.	m.n.p.m.	
1	0	85,99	86,32	0,33	512,3
2	700 m	85,49	86,18	0,69	-
3	1 600 m	85,09	86,01	0,92	513,9
			średnio:	0,65	

Źródło: Generalna strategia ochrony przed powodzią dolin dorzecza Wisły Środkowej

Proponuje się podniesienie wysokości wału poprzez budowę nasypu ziemnego opartego o skarpę odwodną istniejącego obwałowania. W początkowym odcinku wału - przy ulicy Sokolej – należy nadbudować go o dodatkowe 33 cm. Natomiast najniższa rzędna korony Wału Średnicowego znajduje się na wysokości ulic Okrzei i Kłopotowskiego, na 513,85 kilometrze Wisły. Tam docelowa wysokość wału musi być wyższa aż o 92 cm od istniejącej. Średnio, wysokość Wału Średnicowego musi być większa o 65 cm. Na koronie tego wału biegnie ulica Wybrzeże Szczecińskie. Podwyższenie Wału Średnicowego nie koliduje z proponowanymi zmianami układu komunikacyjnego ciągu ulic Wybrzeże Szczecińskie-Wybrzeże Helskie. Zaznaczyć jednak należy, że na tym odcinku wał położony jest dość blisko rzeki, a jego nadbudowa spowoduje nieznaczne zwężenie koryta.

Na etapie realizacji niezbędne będzie zatem przeanalizowanie wpływu zwężenia koryta na przebieg fali wezbraniowej. Alternatywnie, na odcinku gdzie tereny położone w tzw. międzywalu są największe, należy rozważyć możliwość budowy muru oporowego zamiast nadbudowy wału ziemnego.

Odcinek III

Odcinek ten, położony między al. Poniatowskiego a ul. Sokolą, jest zabezpieczony murem oporowym o wysokości około 4 metrów. Dla zagwarantowania ochrony przed zagrożeniem powodziowym proponuje się podniesienie wysokości muru o 40-59 cm, średnio 49 cm. Duże podwyższenie, o 57-59 cm, jest niezbędne przy moście Poniatowskiego, natomiast mniejsze, o 40 cm, przy ulicy Sokolej. Podniesienie to, podobnie jak w przypadku odcinka I i II, może zostać wykonane w oparciu o nadbudowę istniejącego pasa zabezpieczeń przeciwpowodziowych, bez ingerencji w istniejące w sąsiedztwie elementy układu komunikacyjnego. Realizacja powyższych zaleceń – podobnie jak w przypadku poprzednich odcinków – nie koliduje z proponowanymi zmianami układu komunikacyjnego ciągu ulic Wybrzeże Szczecińskie-Wybrzeże Helskie.

Na etapie realizacji niezbędne będzie przeanalizowanie wytrzymałości podwyższonych murów na napór wód powodziowych.

5.3. Dodatkowe propozycje z zakresu ochrony przeciwpowodziowej.

Oprócz opisanych w pkt. 5.2 propozycji rozwiązań z zakresu ochrony przeciwpowodziowej, zwraca się także uwagę na konieczność usunięcia roślinności wysokiej z obszaru służącego przepuszczeniu wód powodziowych. Obecny stopień intensywności pokrycia przedmiotowego terenu roślinnością może, zgodnie z literaturą przedmiotu, przyczynić się do podniesienia ewentualnej wody powodziowej nawet o 1 metr. Ponadto, zaznaczyć należy, że dalszy, niekontrolowany rozwój roślinności na tym terenie doprowadzi do wzrostu zagrożenia przeciwpowodziowego z powodu niebezpieczeństwa powstania zatorów kry pochodzącej z wód roztopowych. Usunięcie roślinności wysokiej może zostać wykonane pomimo objęcia terenu siecią Natura 2000.

Podkreślenia wymaga też fakt, że ochrona przeciwpowodziowa powinna być rozpatrywana w skali całej rzeki, a nie punktowo – w skali jednego miasta, czy jego fragmentu. Wały, jako tzw. obiekty biernej ochrony przeciwpowodziowej, chronią jedynie niewielkie fragmenty terenów położonych w ich zasięgu, kierując wysoką

wodę na tereny pozbawione ochrony przeciwpowodziowej. Odpowiednim rozwiązaniem tego problemu – a zarazem koniecznością – jest budowa zbiorników przeciwpowodziowych w górnym biegu Wisły, które zminimalizują niebezpieczeństwo wystąpienia fali powodziowej także w Warszawie. W 2005 roku została uchwalona ustawa o ustanowieniu programu wieloletniego *"Program budowy Zbiornika Wodnego Świnna Poręba w latach 2006-2010"*. Realizacja tego programu przyczyni się do poprawy ochrony przeciwpowodziowej także w środkowym biegu Wisły. W takiej sytuacji, podwyższenie obwałowań chroniących Pragę Północ przed wodą o prawdopodobieństwie wystąpienia raz na 1000 lat, już za kilka lat może okazać się bezcelowe, psujące krajobraz miasta i zakłócające jego ład przestrzenny.

Regulacja poziomu wody w rzece, którą można osiągnąć poprzez budowę zbiorników retencyjnych, spowoduje, że tereny położone w międzywalu będzie można zagospodarować w inny niż do tej pory sposób – lepiej wykorzystując jego niezwykle cenne położenie w śródmiejskiej tkance Warszawy – bez obawy o okresowe podtopienia.

Materiały źródłowe.

1. *Generalna strategia ochrony przed powodzią dolin dorzecza Wisły Środkowej po wielkich powodziach: lipcowej 1997 r., kwietniowej 1998 r. i lipcowo-sierpniowej 2001.* BIPROMEL 2002,
2. *Projekt wykonawczy zabezpieczenia przeciwpowodziowego prawego brzegu Wisły Waga-Bart* 2002.
3. *Zagrożenia i ochrona przed powodzią w planowaniu przestrzennym* Urząd Mieszkalnictwa i Rozwoju Wsi, 2002,
4. *Nowe sposoby odprowadzania wód deszczowych* Projprzem-Eko 1999,
5. *Wiślany Park Przyrodniczy – koncepcja programowo-przestrzenna*, 2005.

Wiadomości uzyskane z powyższych źródeł uzupełniono obliczeniami własnymi, a także informacjami pochodzącymi z Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej w Warszawie oraz Wojewódzkiego Zarządu Melioracji i Urządzeń Wodnych w Warszawie.

6. Analiza obsługi komunikacyjnej wybranych terenów w obszarze opracowania.

6.1. Obsługa komunikacyjna Miejskiego Ogrodu Zoologicznego.

Jednym z problemów związanych z planowaniem ciągu ulic Wybrzeże Szczecińskie – Wybrzeże Helskie oraz ciągu ulic Jagiellońskiej i Nowo-Jagiellońskiej jest obsługa komunikacyjna Miejskiego Ogrodu Zoologicznego. Ogród zoologiczny położony jest na terenie Parku Praskiego pomiędzy Wybrzeżem Helskim i Jagiellońską oraz Starzyńskiego i Ratuszową. Wejścia do ogrodu znajdują się od strony mostu Gdańskiego oraz od strony Ratuszowej. Mimo, iż wejście od strony mostu Gdańskiego jest wejściem głównym to wejście od strony ulicy Ratuszowej cieszy się równie dużą frekwencją. W stanie istniejącym (opisanym w pierwszej części opracowania) zinwentaryzowano 104 miejsca postojowe dla samochodów osobowych zlokalizowane głównie przy ulicy Ratuszowej oraz parking dla autobusów przed wejściem głównym. Na placach przed wejściem głównym w okresach największej akumulacji (pogodne weekendy) występuje nieuporządkowane parkowanie pojazdów osobowych.

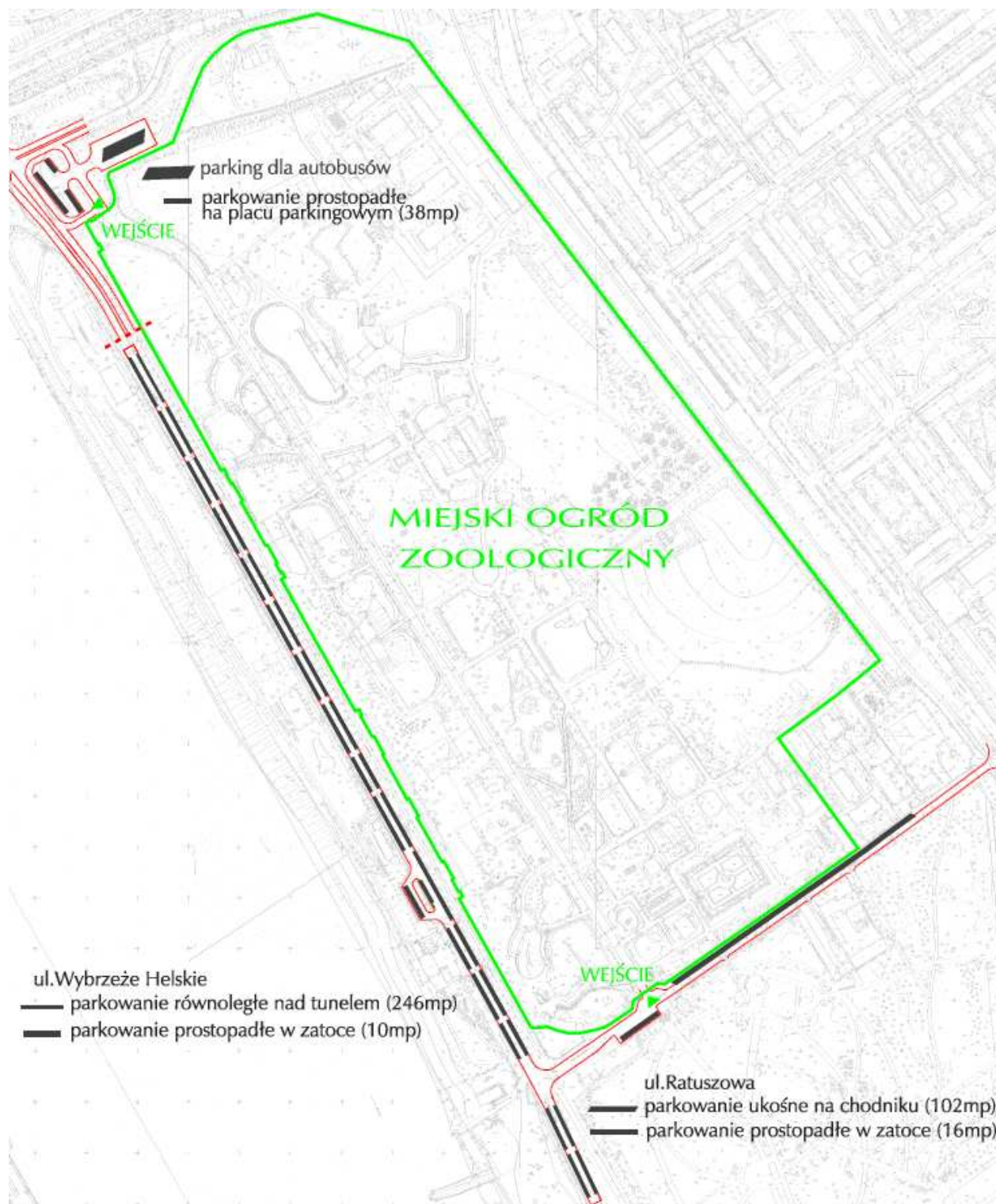
Rozbudowa ciągu ulic Wybrzeże Helskie – Wybrzeże Szczecińskie daje następujące możliwości dla obsługi komunikacyjnej i parkingowej ogrodu zoologicznego:

- Budowa węzła Wybrzeża Helskiego z Aleją Solidarności pozwala na zamknięcie możliwości przejazdu ulicą Ratuszową przez co stanie się ona spokojną wewnętrzną ulicą Parku Praskiego z możliwością zlokalizowania na niej dodatkowych miejsc parkingowych większej przestrzeni dla pieszych czy rowerzystów. W wariantcie gdy Wybrzeże Helskie jest ulicą główną dostęp do ulicy Ratuszowej odbywałby się od ulicy Jagiellońskiej bez dostępu z jezdni głównych ulicy Wybrzeże Helskie. W przypadku gdyby Wybrzeże Helskie było ulicą zbiorczą dostęp do ulicy Ratuszowej odbywałby się zarówno od ulicy Jagiellońskiej jak i od ulicy Wybrzeże Helskie natomiast na ulicy Ratuszowej przewidziano przerwanie ciągłości ulicy z możliwością zawracania pojazdów.
- W wariantcie gdy ciąg ulic Wybrzeże Helskie – Wybrzeże Szczecińskie ma funkcje i klasę ulic głównych, w sąsiedztwie ogrodu zoologicznego planowane jest zagłębienie jezdni ulicy głównej w tunelu co powinno korzystnie wpłynąć na środowisko w sąsiedztwie ogrodu zoologicznego. Na stropie tunelu planuje się budowę jezdni i miejsc parkingowych dla obsługi zarówno trenu ogrodu zoologicznego jak i terenów nadwiślanych. Jezdnie te miałyby jedynie połączenie z ulicą Jagiellońską co gwarantowałoby niewielkie natężenie ruchu i dawało możliwości jego skutecznego uspokojenia.
- W wariantcie gdy ciąg ulic Wybrzeże Helskie – Wybrzeże Szczecińskie ma funkcje i klasę ulic zbiorczych, w sąsiedztwie tunelu planuje się znaczne uspokojenie ruchu poprzez stosowanie różnego rodzaju szykan oraz poprzez częste przecinanie ulicy przejściami dla pieszych. Tego typu działania będą miały również wpływ na spadek natężenia ruchu na ulicy Wybrzeże Helskie. Na ulicy tej planowane jest również rozmieszczenie miejsc parkingowej które będą służyły obsłudze terenu ogrodu zoologicznego oraz terenów nadwiślanych a jednocześnie będą dodatkowym elementem uspokojenia ruchu.

- Na rysunkach 6.1 i 6.2 przedstawiono lokalizację planowanych miejsc parkingowych w sąsiedztwie ogrodu zoologicznego. **Należy zauważyć, że liczba miejsc parkingowych w obu wariantach jest wyższa od stanu istniejącego – stan istniejący około 104 mp, wariant z ulicą główną 412 mp, wariant z ulicą zbiorczą 360 mp.** Pomiar przeprowadzony w niedzielę 11.06.2006r daje wynik 214 parkujących pojazdów osobowych w sąsiedztwie ogrodu zoologicznego w tym również na al. Solidarności. Co prawda w przypadku rozbudowy ulicy Jagiellońskiej likwidowane jest 282 mp na parkingach strzeżonych w sąsiedztwie tej ulicy lecz można przyjąć, że miejsca te nie obsługują ogrodu zoologicznego lecz osiedle Praga II. Zwiększa się liczba miejsc parkingowych na ulicy Ratuszowej w wyniku zamiany parkowania równoległego na ukośne. Na Wybrzeżu Hel skim w obu wariantach powstają nowe miejsca parkingowe. W okolicy bramy głównej proponuje się uporządkowanie parkowania na istniejących placach. Parking dla autobusów proponuje się pozostawić w miejscu istniejącym. W przypadku gdyby planowana liczba miejsc okazała się niewystarczająca co może wydarzyć się przy zwiększeniu atrakcyjności terenów nadwiślanych należy szukać możliwości lokalizacji dodatkowych miejsc parkingowych w okolicach bramy głównej na terenach ogrodu.
- Zakłada się że główny dostęp do ogrodu zoologicznego komunikacją zbiorową odbywał się będzie poprzez bramę główną w sąsiedztwie której zlokalizowane są ważne węzły komunikacji zbiorowej – Rondo Starzyńskiego oraz przystanek kolejowy Warszawa ZOO.

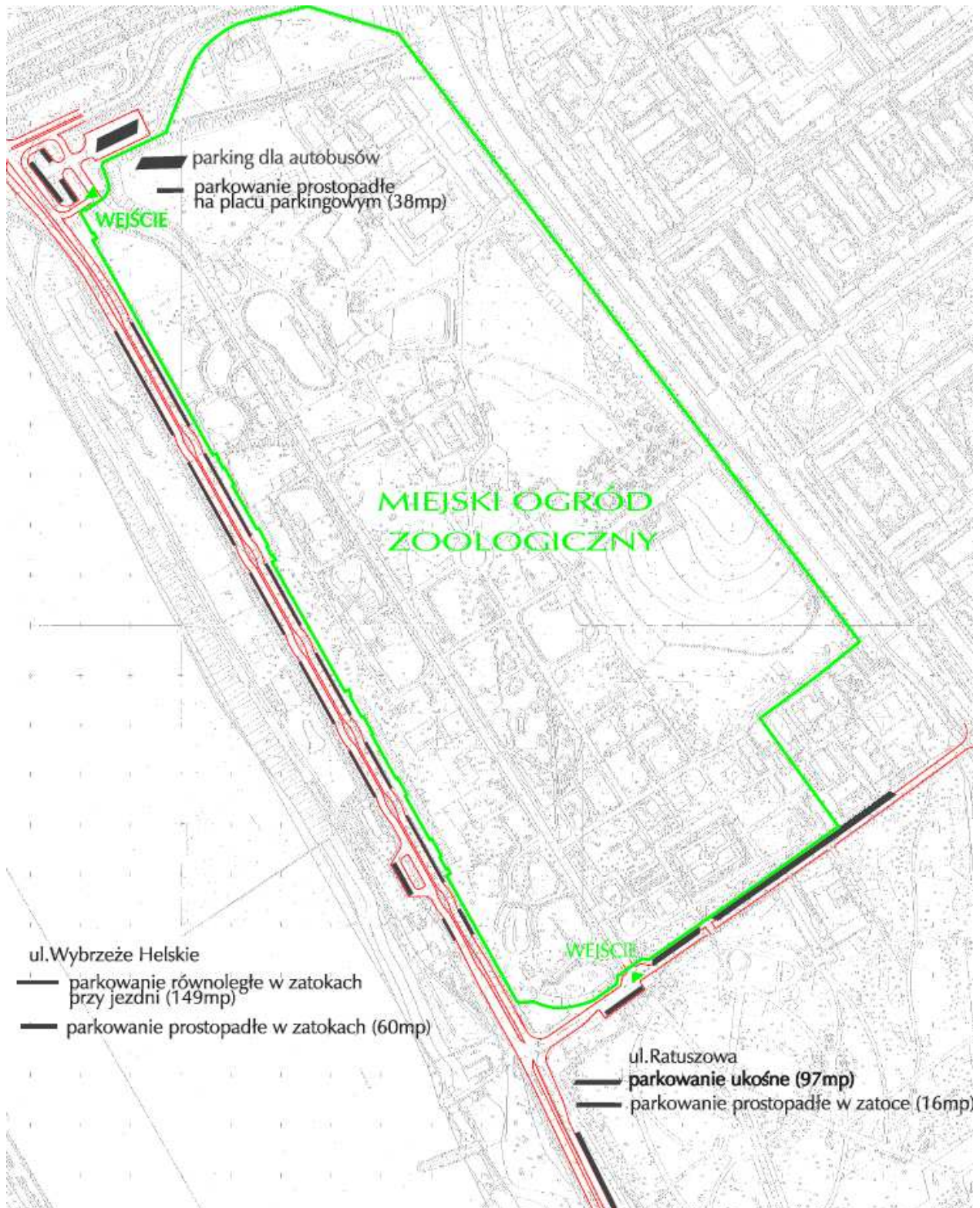
Rys. 6.1 Obsługa parkingowa Ogrodu Zoologicznego w wariantcie 1.

SKALA 1:5000



Rys. 6.2 Obsługa parkingowa Ogrodu Zoologicznego w wariantcie 2.

SKALA 1:5000



6.2. Obsługa komunikacyjna planowanego Narodowego Centrum Sportu.

Na dzisiejszym obszarze Stadionu Dziesięciolecia planowane jest wybudowanie Narodowego Centrum Sportu. Rządowy program zakłada wybudowanie do roku 2010 min.:

- stadionu z widownią na 70 tys. miejsc,
- hali sportowej z widownią na 15 tys. miejsc,
- basenu olimpijskiego,
- hoteli, parkingów i innych obiektów obsługujących Centrum.

Tak duża inwestycja musi mieć sprawną obsługę komunikacyjną zarówno dla działalności codziennej jak i w trakcie imprez masowych. Lokalizacja Centrum na prawym brzegu Wisły między mostami Poniatowskiego i Świętokrzyskim ma ze względów komunikacyjnych zarówno zalety jak i wady.

Zalety:

- Położenie w bezpośredniej bliskości centrum miasta zapewnia wysoką dostępność komunikacją zbiorową ze wszystkich kierunków.
- W obszarze dojścia pieszego mieszka duża liczba osób.
- W niewielkiej odległości znajdują się dworce autobusowe i kolejowe.
- Duża liczba mostów pozwala na lepsze pokonanie głównej przeszkody komunikacyjnej jaką jest Wisła.

Wady:

- W bezpośrednim sąsiedztwie występuje duży ruch samochodowy nie związany z obiektem.
- Obiekt graniczy tylko z jedną ulicą główną i to na dzień dzisiejszy praktycznie nie spełniającą tej klasy.
- Dwie linie metra w sąsiedztwie obiektu dopiero w planach natomiast przystanek kolejowy Warszawa Stadion musi być zmodernizowany.
- Złe połączenie obiektu z lotniskiem na Okęciu.

O ile funkcjonowanie obiektu w dzień powszedni nie powinno sprawiać dużych trudnień o tyle problemem pozostanie ewakuacja stadionu w trakcie imprez masowych. Dla obiektu tej wielkości przewiduje się budowę 11550 miejsc parkingowych. Jednoczesna ewakuacja tej liczby samochodów będzie stanowić problem praktycznie w każdym miejscu. Aby określić szczegółowe utrudnienia związane z ewakuacją oraz sposoby pokonania tych utrudnień, należy przeprowadzić szczegółową symulację warunków ruchu w trakcie ewakuacji stadionu dla obszaru w sąsiedztwie obiektu. Jak również makro-symulację dla obszaru całego miasta.

W opracowaniu przewidziano dostęp komunikacją indywidualną do obszaru Centrum Sportu od strony Wybrzeża Szczecińskiego, ulicy Zielenieckiej, ulicy Zamoyskiego i ulicy Sokolej. Główne dojazdy powinny być zorganizowane od strony Wybrzeża Szczecińskiego i ulicy Zielenieckiej - rys.6.3. Na rysunku 6.4 pokazano możliwości kształtowania dojazdu od strony Wybrzeża Szczecińskiego. Jako, iż jezdnie główne Wybrzeża Szczecińskiego na wysokości stadionu są zagłębione w tunelu, dostęp odbywać się będzie poprzez jezdnie zbiorcze przebiegające na

stropie tunelu (wariant Wybrzeża Szczecińskiego jako ulicy zbiorczej w tych rozważaniach należy odrzucić). Na stropie projektowane są miejsca parkingowe które powinny mogą funkcjonować w dzień powszedni, w trakcie imprez mogą być wykorzystane jako miejsca dla postojowe dla pojazdów służb porządkowych lub zamknięte w celu zapewnienia większego bezpieczeństwa i usprawnienia ruchu. Konieczne jest wejście na teren parku nadwiślańskiego z łącznicą pozwalającą na prowadzenie ruchu w kierunku mostu Poniatowskiego. Wydaje się, że utrudnienia ruchu powstaną zarówno na skrzyżowaniach ulicy Zamoyskiego i Jagiellońskiej jak i na skrzyżowaniu Sokolej i Wybrzeża Szczecińskiego – dostęp do mostu Świętokrzyskiego. Pomimo rozbudowy ulicy Jagiellońskiej i Nowo-jagiellońskiej utrudnienia w tym obszarze możliwe będą do zniwelowania jedynie poprzez organizację i sterowanie ruchem. W przypadku skrzyżowania ulic Sokolej i Wybrzeża Szczecińskiego wydaje się możliwe prowadzenie ulicy Wybrzeże Szczecińskie dalej w wykopie i budowa na powierzchni węzła typu karo (konieczne będzie przesunięcie powstałych w ten sposób 2 skrzyżowań z trasą Świętokrzyską na wschód w stosunku do osi obecnego skrzyżowania ze względu na przyczółki Mostu Świętokrzyskiego) lub stosowanie podobnych zasad jak w przypadku ulicy Jagiellońskiej z chwilowym zamknięciem mostu Świętokrzyskiego włącznie.

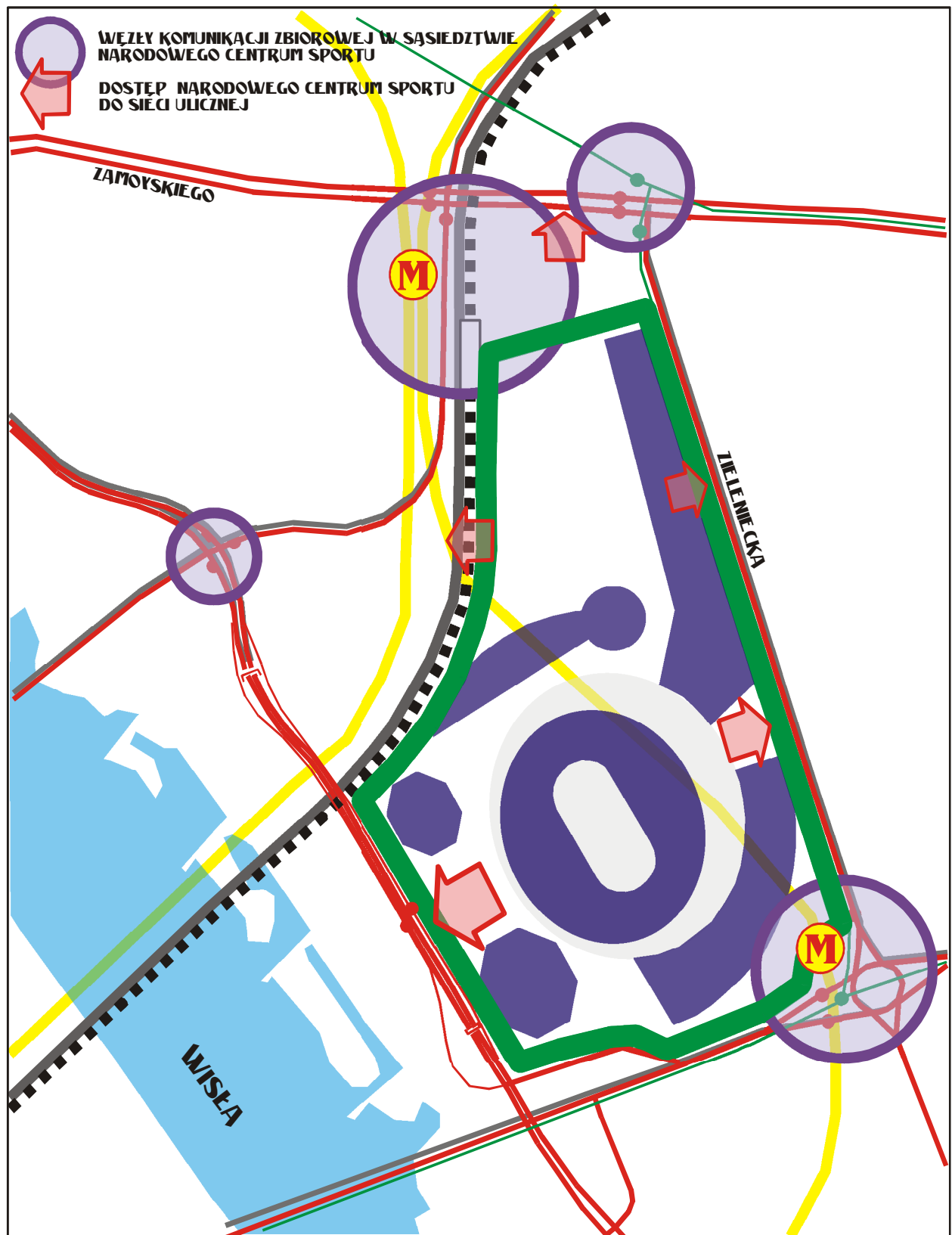
Niezależnie od tych rozwiązań zdecydowanie mniejsze utrudnienia w ruchu powstaną w przypadku gdy przyjedzie mniej samochodów. W tym celu należy dążyć do usprawnienia komunikacji zbiorowej a przede wszystkim:

- przyśpieszenia budowy linii metra obsługujących prawobrzeżną Warszawę,
- modernizacji przystanku kolejowego Warszawa Stadion.
- budowy systemów parkingów Park & Ride,
- wprowadzenia linii autobusowych na Wybrzeże Helskie – Wybrzeże Szczecińskie i Nowo-jagiellońską,
- modernizację torowisk i przystanków komunikacji tramwajowej.

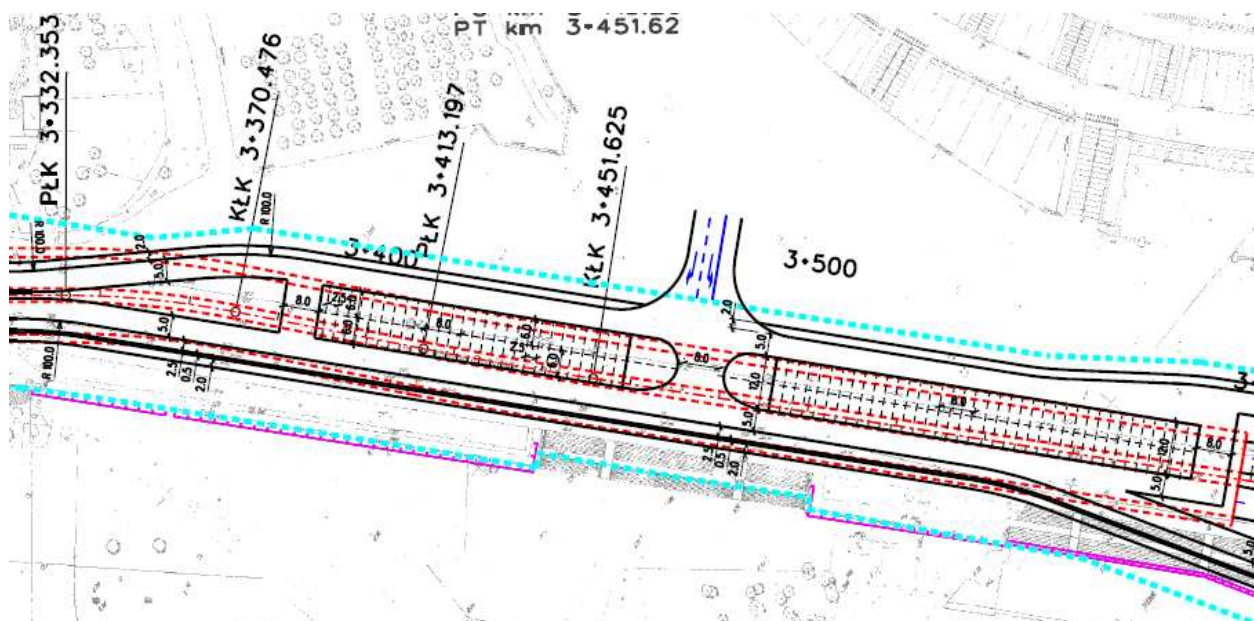
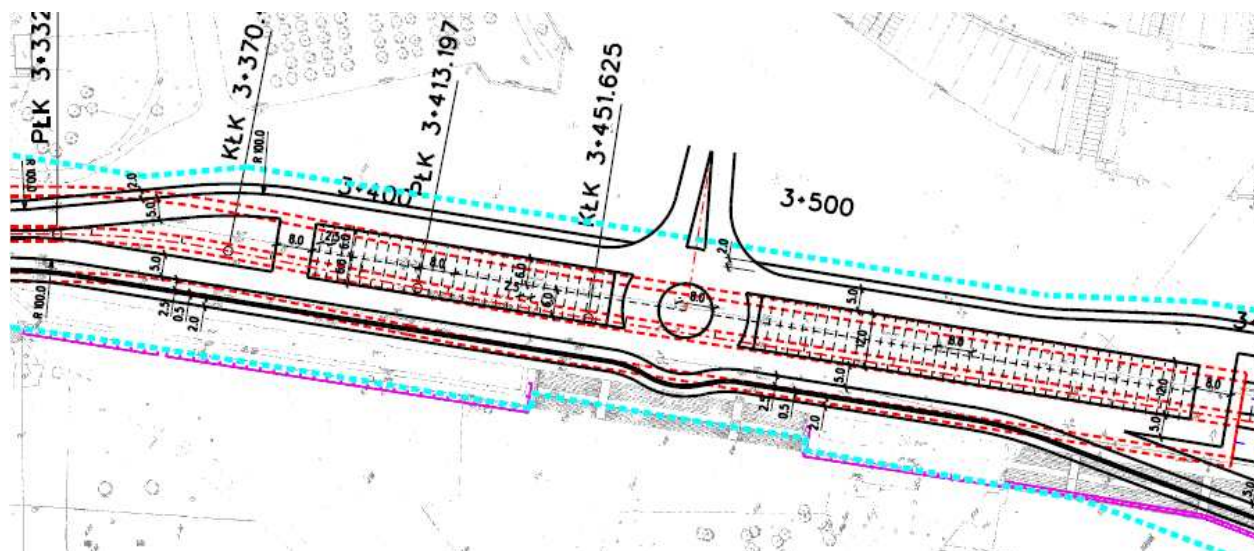
Zwłaszcza wysoka przepustowość metra sięgająca do 44tys. pasażerów w godzinie powinna zapewnić sprawną ewakuację stadionu. Przepustowość SKM i tramwajów jest już niższa można ją szacować na odpowiednio 15tys. i 10tys. pasażerów w godzinie.

Reasumując konieczne jest podjęcie badań a w ich wyniku działań w celu usprawnienia dostępu do Narodowego Centrum Sportu w trakcie imprez masowych.

Rys. 6.3 Zasady obsługi komunikacyjnej obszaru Narodowego Centrum Sportu.



Rys. 6.4 Opcje kształtowania dojazdu na Stadion z ulicy Wybrzeże Szczecińskie.



7. Ocena kolizji z istniejącym i planowanym zagospodarowaniem przestrzennym.

Analiza kolizji i konfliktów projektowanej przebudowy..

1. Kolizje projektowanych wariantów z istniejącym zagospodarowaniem:
 - projektowana przebudowa, w obu wariantach rozwiązań nie przewiduje żadnych wyburzeń;
2. Konflikty projektowanych wariantów z istniejącym zagospodarowaniem:
 - oba warianty projektowanej przebudowy przewidują rozbudowę węzła w rejonie ulic: Al. Solidarności – Wybrzeże Szczecińskie – ul. Olszowa. Wyznaczone linie rozgraniczające węzła usytuowane są w bezpośrednim sąsiedztwie istniejącej zabudowy mieszkaniowej (por. rys.2.1, 2.2 w Załączniku), co wpłynie na zdecydowanie na sposób zagospodarowania tej przestrzeni. Rejon ten jest też obszarem możliwych konfliktów społecznych. Obecni mieszkańcy zmieni się tzw. „widok z okna”, pogorszą się warunki akustyczne i powstanie jeszcze jedna bariera komunikacyjna;
 - pozostałe tereny, których sposób zagospodarowania pozostanie nienaruszony, nie powinny wywoływać konfliktów.

Analiza kolizji i konfliktów projektowanej przebudowy z miejscowymi planami zagospodarowania przestrzennego.

1. Jedynym dokumentem planistycznym z którym można było zweryfikować przyjęte założenia planowanej przebudowy, jest projekt miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego Praga Centrum (uchwała nr LX1635/05 z 12 września 2005r.);
2. Po analizie przyjętych w ww. projekcie planu ustaleń, należałoby w nim dostosować linie rozgraniczające terenów zabudowy mieszkaniowej do planowanych rozwiązań komunikacyjnych. Dotyczy to przede wszystkim terenów oznaczonych na rysunku projektu planu symbolami: 12KDZ, b1.9Zpo, 25KDD, b1.1ZP oraz 9KKK.

Analiza kolizji i konfliktów projektowanej przebudowy z obowiązującym dokumentem projektu zmiany studium UIKZP.

Ciąg ulic Wybrzeże Szczecińskie – Wybrzeże Helskie w świetle projektu zmiany studium UIKZP który na dzień dzisiejszy stanowi prawnie obowiązujące ustalenia, pełni pierwszoplanową rolę dla obsługi obszaru opracowania. Choć w analizowanych dokumentach nie określono poza klasyfikacją, parametrów drogi, należy liczyć się z realizacją drugiej nitki jezdni. Ustalono klasę drogi głównej (G). Droga ta ma charakteryzować się wyższymi parametrami funkcjonalnymi w stosunku do wewnętrznej siatki ulic Pragi. Dopuszczonym rozwiązaniem dla eliminacji kolizji z otaczającym zagospodarowaniem jest przekrycie lub zagłębienie odcinków dróg.

W rozwiązaniach układu drogowego należy przewidzieć:

- nowe przeprawy mostowe na wysokości ul. Ratuszowej i ul. S. Okrzei- projekt zmiany studium;

- dostęp do pasa terenu pomiędzy Wybrzeżem Szczecińskim, Wybrzeżem Helskim a Wisłą (z uwagi na dopuszczenie realizacji na tym terenie funkcji usługowych sportu, rekreacji, kultury).

Analiza kolizji z zapisami projektu zmiany studium UIKZP z rozwiązaniami zastosowanymi w Projekcie:

- ulica główna, z wymaganymi wyższymi parametrami funkcjonalnymi, o nadrzędnej roli w obsłudze obszaru.
- rozwiązanie kolizji z otaczającym zagospodarowaniem przestrzennym wymaga specjalnych działań zabezpieczających (np. prowadzenia w tunelu); brak tunelu powoduje wymóg zastosowania alternatywnych rozwiązań ograniczających uciążliwości dla terenów graniczących z trasą.
- nad trasą Wybrzeże Szczecińskie – Wybrzeże Helskie planuje się realizację dwóch lokalnych powiązań mostowych na przedłużeniu ul. Ratuszowej i ul. s. Okrzei; wiąże się to z uwzględnieniem odpowiednich skrajni pod planowanymi mostami – m.in. oznacza to brak możliwości podniesienia niwelety trasy w tym jej fragmencie w związku z wykorzystaniem istniejącego korpusu drogowego jako zabezpieczenia przeciwpowodziowego.
- istniejący gazociąg; rozwiązanie kolizji na etapie projektu budowlanego,

wskazuje na brak kolizji tych ustaleń z zastosowanym rozwiązaniem w Projekcie. Dyskusyjne pozostaje jedynie obniżenie klasy funkcjonalnej i technicznej projektowanego ciągu w wariantcie 2 na ulicę klasy technicznej „Z”.

8. Ocena kolizji z zielenią i obiektami przyrodniczymi.

8.1 Zieleń – ujęcie prawne, klasyfikacja terenów zieleni.

Pojęcie "zieleni miejskiej" jest używane w ustawie o ochronie i kształtowaniu środowiska jako:

"zespoły roślinności spełniające cele wypoczynkowe, zdrowotne i estetyczne, a w szczególności: parki, zieleńce, zieleni na placach, ulicach, zieleni izolacyjna i pracownicze ogrody działkowe".

Zieleni w miastach kontrolowana jest za pomocą rodzajów przeznaczenia terenu zapisanych w planach zagospodarowania przestrzennego oraz poprzez określenie stref ochronnych w zasadach zagospodarowywania terenów miejskich.

Zieleni miejska znajduje się pod ochroną. Zgodnie z przepisami art. 42 i następnych ustawy z dnia 31 stycznia 1980r. o ochronie i kształtowaniu środowiska:

- przy zmianie zagospodarowania terenu zieleni miejskiej na inne cele stosuje się przepisy dotyczące opracowywania i uchwalania miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego,
- środki chemiczne mogą być stosowane na ulicach, placach i drogach publicznych tylko w taki sposób, aby nie szkodziły zieleni miejskiej,
- prowadzone na terenach zieleni roboty ziemne nie mogą szkodzić drzewom [\[2\]](#).

Do dbałości o stan zieleni miejskiej zobowiązany jest właściciel terenu, na którym się ona znajduje. Może nim być gmina, spółdzielnia mieszkaniowa, zarząd dróg itp. U tych podmiotów należy interweniować w razie niszczenia zieleni.

Sprawca niszczenia zieleni miejskiej może zostać pociągnięty do odpowiedzialności za wykroczenie gdy:

- stosuje środki chemiczne, wykonuje roboty ziemne lub korzysta ze sprzętu mechanicznego albo urządzeń technicznych w sposób powodujący uszkodzenie drzew – podlega karze aresztu, ograniczenia wolności, grzywny albo karze nagany (art. 106 ustawy o ochronie i kształtowaniu środowiska),
- niszczy lub uszkadza roślinność albo depta trawnik lub zieleniec, lub też dopuszcza do niszczenia ich przez zwierzęta znajdujące się pod jego nadzorem – podlega karze grzywny albo karze nagany (art. 144 § 1 Kodeksu wykroczeń),
- usuwa, niszczy lub uszkadza drzewa lub krzewy stanowiące zadrzewienie przydrożne lub ochronne albo żywopłot przydrożny – podlega karze aresztu, ograniczenia wolności albo grzywny (art. 144 § 2 Kodeksu wykroczeń),
- zanieczyszcza lub zaśmieca miejsca dostępne dla publiczności, a w szczególności drogę, ulicę, plac, ogród, trawnik lub zieleniec – podlega karze grzywny albo karze nagany (art. 145 Kodeksu wykroczeń),
- w miejscach przeznaczonych do użytku publicznego niszczy ławki, urządzenia oświetleniowe, kubły na śmieci, itp. – podlega karze aresztu, ograniczenia

wolności albo grzywny (osoba taka może zostać zobowiązana do naprawienia wyrządzonej szkody lub zapłaty jej równowartości) ^[3].

Z ekologicznego punktu widzenia istotne są takie formy zieleni miejskiej (głównie naturalne¹ i półnaturalne²), które są prawnie chronione: użytki ekologiczne, zespoły przyrodniczo-krajobrazowe, obszary chronionego krajobrazu, pomniki przyrody, stanowiska dokumentacyjne, które mogą być powoływane przez właściwe władze samorządu terytorialnego. W wielu przypadkach stanowią one połączenie nowoczesnej formy ochrony przyrody z racjonalnym rekreacyjno-turystycznym wykorzystaniem.

1 formy naturalne lub nieznacznie zmienione – pomniki przyrody, rezerваты – objęte ochroną prawną w ich naturalnej postaci,

2 formy pół naturalne, np. lasy rekreacyjne, zadrzewienia podmiejskie, parki leśne – wykorzystywane bez zmian adaptacyjnych.

8.2 Istniejące formy prawnej ochrony przyrody.

Ochronę prawną (Ustawa o ochronie przyrody z dnia 16.10.1991 r, Dz. U. Nr 14 poz. 492) w ramach opracowania zastosowano dla następujących terenów:

1. Tereny zieleni przybrzeżnej Wisły oraz fragment Portu, tj. zieleni po północno-zachodniej stronie trasy Świętokrzyskiej - łącznie z południowym zbiornikiem wodnym, objęte są prawną ochroną przyrody jako Warszawski Obszar Krajobrazu Chronionego ustanowiony Rozporządzeniem Wojewody Warszawskiego z 29 sierpnia 1997 r. (Dz.U. Województwa Warszawskiego Nr 43 z 1997 r., poz. 149).

W obszarze tym obowiązuje m.in.:

- zakaz niszczenia i uszkodzania ciągów zadrzewień i zakrzewień śródpolnych i nadwodnych oraz stanowisk rzadkich gatunków flory i fauny,
- zakaz zmiany naturalnego charakteru brzegów wód, zanieczyszczania wód oraz pasa przybrzeżnego, niszczenia roślinności nadwodnej,
- zakaz wprowadzania nie oczyszczonych ścieków do wód powierzchniowych i do gruntu,
- zakaz niszczenia skarp i krawędzi erozyjnych oraz lokalnych dolin,
- zakaz lokalizowania budynków lub budowli uciążliwych lub wpływających szkodliwie na środowisko oraz zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej.

Dopuszcza się realizację niezbędnych urządzeń komunikacyjnych i infrastruktury technicznej pod warunkiem zastosowania rozwiązań i technologii bezpiecznych dla środowiska.

Dopuszcza się zabudowę związaną z usługami turystycznymi, rekreacją, sportem i wypoczynkiem, pod warunkiem zachowania funkcji przyrodniczych obszaru.

Oznacza to, w generalnym zarysie, zgodność przyjętych koncepcji zagospodarowania obszaru Portu Praskiego z w/w uwarunkowaniami wynikającymi ze statusu obszaru chronionego, wymaga jednak rygorystycznej kontroli spełniania tych warunków w dalszych fazach projektowania i realizacji.

2. Tereny zieleni przybrzeżnej Wisły objęte są prawną ochroną przyrody jako Natura 2000.

Obszary Natura 2000 są wyznaczane w Polsce zgodnie z wymogami Dyrektywy Rady 92/43/EWG z dnia 21 maja 1992 roku w sprawie ochrony siedlisk przyrodniczych oraz dzikiej fauny i flory (Dyrektywa Siedliskowa) i Dyrektywy Rady 79/409/EWG z dnia 2 kwietnia 1979 roku w sprawie ochrony dzikich ptaków (Dyrektywa Ptasia) oraz Decyzji Komisji 97/266/EC z 18 grudnia 1996 roku określającej format informacji dla proponowanych obszarów Natura 2000.

Zgodnie z zapisami Dyrektywy Siedliskowej:

- Każde państwo jest zobowiązane na obszarach sieci zaplanować i wykonać działania ochronne siedlisk przyrodniczych oraz gatunków, będących przedmiotami ochrony (ich zachowanie w tzw. Właściwym stanie ochrony)
- Każdy plan lub przedsięwzięcie, które może w istotny sposób oddziaływać na obszar Natura 2000, musi podlegać odpowiedniej ocenie jego skutków. Stosowne władze będą wyrażać zgodę na ten plan lub przedsięwzięcie po upewnieniu się, że nie będzie on istotnie szkodził chronionym gatunkom ani siedliskom przyrodniczym. Jeśli pomimo negatywnej oceny skutków dla danego obiektu oraz przy braku rozwiązań alternatywnych, plan lub projekt musi jednak zostać zrealizowany ze względu na imperatyw wynikający z nadrzędnego interesu publicznego, państwo członkowskie podejmie wszelkie działania kompensujące konieczne do zapewnienia ochrony ogólnej spójności Natury 2000.

Zasady funkcjonowania obszarów Natura 2000 w Polsce określa nowa Polska Ustawa o ochronie przyrody z 16 kwietnia 2004 r. Wyznaczanie i funkcjonowanie obszarów 2000 określają m.in. następujące przepisy:

Ustawa o ochronie przyrody z 16 kwietnia 2004 r.

Art. 33. 1. Zabrania się podejmowania działań mogących w istotny sposób pogorszyć stan siedlisk przyrodniczych oraz siedlisk gatunków roślin i zwierząt, a także w istotny sposób wpłynąć negatywnie na gatunki, dla których ochrony został wyznaczony obszar Natura 2000.

2.

3. Plan lub projekt przedsięwzięcia o potencjalnym bezpośrednim lub pośrednim wpływie na stan obszaru 2000 podlega ocenie dokonywanej na podstawie tytułu 1 działu VI ustawy z dnia 27 kwietnia 2001r.

- Prawo ochrony środowiska pod względem ewentualnych skutków planu lub przedsięwzięcia w odniesieniu do siedlisk przyrodniczych oraz gatunków roślin i zwierząt, dla których ochrony został wyznaczony obszar Natura 2000, z zastrzeżeniem ust. 4.

4. Plan lub projekt przedsięwzięcia związany bezpośrednio z ochroną obszaru Natura 2000 lub wynikający z tej ochrony nie podlega ocenie, o której mowa w ust. 3.

5.

6. Na podstawie oceny, o której mowa w ust. 3, właściwy miejscowo wojewoda, a na obszarach morskich dyrektor właściwego urzędu morskiego, zezwala na realizację planu lub projektu przedsięwzięcia w razie stwierdzenia braku negatywnego wpływu tego planu lub przedsięwzięcia na siedliska przyrodnicze oraz gatunki roślin i zwierząt, dla których ochrony został wyznaczony obszar Natura 2000, oraz po uzyskaniu opinii właściwych miejscowo rad gmin. Nie złożenie opinii w terminie 30 dni uznaje się za brak uwag.

Art. 34. 1. Jeżeli przemawiają za tym konieczne wymogi nadrzędnego interesu publicznego, w tym wymogi o charakterze społecznym lub gospodarczym, i wobec braku rozwiązań alternatywnych, właściwy miejscowo wojewoda, a na obszarach morskich dyrektor właściwego urzędu morskiego, może zezwolić na realizację planu lub przedsięwzięcia, które mogą mieć negatywny wpływ na siedliska przyrodnicze oraz gatunki roślin i zwierząt, dla których ochrony został wyznaczony obszar Natura 2000, zapewniając wykonanie kompensacji przyrodniczej niezbędnej do zapewnienia spójności i właściwego funkcjonowania sieci obszarów Natura 2000, z zastrzeżeniem ust. 2.

3. Granice opracowania obejmują również obiekty wpisane do rejestru zabytków.

Są to:

Układy urbanistyczne:

- Osiedle Praga I – Zespół budynków wraz z zielenią ul.Jagiellońską, Cyryla i Metodego, Ratuszowa. Nr Rej 1558.
- Saska Kępa Nr Rej 942

Zespoły urbanistyczno- architektoniczne:

- Zespół Szpitala Praskiego p.w. Przemienienia Pańskiego, wraz z terenem i zielenią Nr Rej1305/05

Parki i ogrody:

- Park praski i Ogród Zoologiczny

Zespoły Budownictwa obronnego- forty i koszary:

- Fort Śliwickiego Nr Rej 882
- Zespół budynków koszarowych z zielenią i ogrodzeniem Nr Rej 1554

Ustawa z dnia 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami

Art. 20.

Projekty i zmiany planu zagospodarowania przestrzennego województwa oraz miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego podlegają uzgodnieniu z wojewódzkim konserwatorem zabytków.

Rozdział 3

Zagospodarowanie zabytków, prowadzenie badań, prac i robót oraz podejmowanie innych działań przy zabytkach

Art. 27

Na wniosek właściciela lub posiadacza zabytku wojewódzki konserwator zabytków przedstawia, w formie pisemnej, zalecenia konserwatorskie, określające sposób korzystania z zabytku, jego zabezpieczenia i wykonania prac konserwatorskich, a także zakres dopuszczalnych zmian, które mogą być wprowadzone w tym zabytku.

Art. 31.

1. *Osoba fizyczna lub jednostka organizacyjna, która zamierza finansować roboty budowlane przy zabytku nieruchomym wpisanym do rejestru lub objętym ochroną konserwatorską na podstawie ustaleń miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego, jest obowiązana pokryć koszty badań archeologicznych oraz ich dokumentacji, jeżeli przeprowadzenie tych badań jest niezbędne dla ochrony zabytków archeologicznych.*
2. *Szczegółowy zakres i rodzaj niezbędnych badań archeologicznych przy zabytku nieruchomym, o którym mowa w ust. 1, wojewódzki konserwator zabytków ustala w drodze decyzji.*

Art. 36.

1. *Pozwolenia wojewódzkiego konserwatora zabytków wymaga:*
 - *prorowadzenie prac konserwatorskich, restauratorskich lub robót budowlanych przy zabytku wpisanym do rejestru;*
 - *wykonywanie robót budowlanych w otoczeniu zabytku;*
 - *podejmowanie innych działań, które mogłyby prowadzić do naruszenia substancji lub zmiany wyglądu zabytku wpisanego do rejestru.*

8.3 Uwarunkowania projektowe w zakresie kolizji Projektu z obszarami zieleni.

Zidentyfikowano następujące obszary kolizji zieleni chronionej z projektowanymi inwestycjami w obszarze ciągu ulic Wybrzeże Helskie / Szczecińskie:

1. Teren w obszarze Parku Praskiego – w obu wariantach ze względu na projektowany węzeł przy Moście Śląsko-Dąbrowskim (łąącznica północna) niezbędne jest zajęcie części Parku o powierzchni około 830 m²; należy zaznaczyć że obszar ten wynika z zastosowania w Projekcie niezbędnych minimów projektowych dotyczących usytuowania trasy w planie i profilu i wynikających z obowiązujących rozporządzeń w tym zakresie; **należy podkreślić, że ewentualna zmiana parametrów geometrycznych celem dalszej minimalizacji zajęcia terenów w Parku wymagać będzie, oprócz niezbędnych uwarunkowań prawnych (zgoda właściwego ministra na odstępstwo od przepisów techniczno-budowlanych) wymagać będzie przeprowadzenia gruntownej analizy bezpieczeństwa ruchu w tym zakresie.**
2. Tereny przybrzeżnej zieleni Wisły (Warszawski Obszar Krajobrazu Chronionego)
 - a. w wariantcie 1 na odcinku pomiędzy Mostami Świętokrzyskim oraz Średnicowym – ze względu na budowę dróg łącznikowych do obsługi terenów przy stadionie X-lecia, niezbędne jest zmniejszenie nachylenia skarpy dotychczasowej przy zastosowaniu odpowiedniego jej umocnienia, bądź poszerzenie pasa o około 1,5 – 2,0 m w głąb obszaru,
 - b. w wariantcie 1 na wysokości stadionu X-lecia – niezbędne umocnienia skarpy celem zmniejszenia jej nachylenia dotychczasowego ze względu na projektowany przekrój drogowy oraz zajęcie działki o pow. około 4000 m² (pasa terenu w najszerszym miejscu o szer. około 30m)

celem przebudowy skrzyżowania z północną łącznicą na węźle Poniatowskiego,

- c. w obu wariantach w sąsiedztwie ul. Okrzei – niezbędne poszerzenie o około 4 m w głąb obszaru ze względu na projektowaną nową zatokę autobusową,
- d. w obu wariantach w sąsiedztwie skrzyżowania z trasą Świętokrzyską – niezbędne poszerzenie o około 4 m w głąb obszaru ze względu na projektowaną nową zatokę autobusową,
- e. w obu wariantach w sąsiedztwie nowoprojektowanego węzła na Moście Śląsko-Dąbrowskim – niezbędne poszerzenie w głąb obszaru o około 2,5 m ze względu na projektowany przekrój drogowy.

Zidentyfikowano następujące obszary kolizji zieleni pozostałej z projektowanymi inwestycjami w obszarze ciągu ulic Wybrzeże Helskie / Szczecińskie:

- 1. Teren zieleni (pas zadrzewienia) w pasie drogowym sąsiadujący z Ogrodem Zoologicznym – w wariantcie 2 niezbędna jest wycinka około 130 drzew – w przeważającej części są to topole; w wariantcie 1 możliwe jest zachowanie istniejącego zadrzewienia (por.rozdz. 1.2.4),
- 2. Tereny pomiędzy ulicami Trasa Średnicowa, Sokoła oraz Wybrzeże Szczecińskie – w wariantcie 1 ze względu na projektowane drogi łącznikowe do obsługi terenów przy stadionie X-lecia, niezbędne jest poszerzenie pasa drogowego o 4 – 5 m w głąb obszaru.

Konkluzje końcowe:

Powyższe uwarunkowania należy uwzględnić przy uchwalaniu miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego oraz przy sporządzaniu oceny ich skutków oddziaływania na obszar NATURA 2000,

9. Ocena kolizji z obiektami wrażliwymi na uciążliwość komunikacyjną.

9.1. Przedmiot i zakres opracowania.

Celem opracowania jest określenie uciążliwości hałasu drogowego powodowanego komunikacją samochodową w otoczeniu trasy Wybrzeże Helskie/Szczecińskie w Warszawie.

Wstępnie wytypowano dla obu wariantów trasy, dwa odcinki o potencjalnej znacznej uciążliwości dla sąsiadującego otoczenia trasy. Zilustrowano je na rys. 9.1.

Ocenę uciążliwości sformułowano w oparciu o przeprowadzone poniżej prognozy hałasu.

Jako dane wyjściowe do analiz wykorzystano opracowane we wcześniejszych częściach Studium prognozy ruchu na rok 2025.

Modernizowana trasa podzielona została na 2 odcinki:

- 1. odcinek wzdłuż ogrodu zoologicznego i parku
- 2. odcinek od mostu Śląsko-Dąbrowskiego do ul. Okrzei.

Badania wykonano dla powyższych odcinków w wariantach:

- 1. odcinek - w wariantie 2 (trasa w wariantie 1 „schowana” jest w tunelu stąd oceniono że jej uciążliwość dla otoczenia jest pomijalnie niska)
- 2. odcinek - w wariantie 1 i 2.

Zakres opracowania obejmuje:

- charakterystykę projektowanej inwestycji pod względem hałasu emitowanego do środowiska
- określenie dopuszczalnego poziomu dźwięku na terenach chronionych znajdujących się w otoczeniu budowanej drogi
- prognozę równoważnego poziomu dźwięku „A” hałasu drogowego emitowanego do środowiska
- ocenę uciążliwości prognozowanego hałasu drogowego i określenie wielkości przekroczeń normatywnego poziomu hałasu na terenach chronionych
- propozycje zabezpieczeń przed oddziaływaniem ponadnormatywnego hałasu.

Opracowanie wykonano w oparciu o następujące przepisy (w aktualnym brzmieniu) i materiały metodyczne:

- Ustawa z 27 kwietnia 2001 roku – Prawo ochrony środowiska (Dz. U. nr 62/2001, poz. 627).
- Ustawa z 27 lipca 2001 r. o wprowadzeniu ustawy – Prawo ochrony środowiska, ustawy o odpadach oraz zmianie niektórych ustaw (Dz. U. nr 100/2001, poz. 1085).
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2004 roku w sprawie określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko oraz szczegółowych kryteriów związanych z kwalifikowaniem przedsięwzięć do sporządzenia raportu o oddziaływaniu na środowisko (Dz. U. nr 257/2004 poz. 2573).

- Rozporządzenie Ministra Środowiska z 9 stycznia 2002 roku w sprawie wartości progowych poziomów hałasu (Dz. U. nr 8/2002 poz. 81).
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z 23 stycznia 2003 roku w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów poziomów w środowisku substancji lub energii przez zarządzającego drogą, linią kolejową, linią tramwajową, lotniskiem, portem (Dz. U. nr 35/2003 poz. 308).
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z 29 lipca 2004 roku w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. nr 178/2004 poz. 1841).
- Polska Norma PN-85/B-02170. Ocena szkodliwości drgań przekazywanych przez podłoże na budynki.
- Polska Norma PN-88/B-02171. Ocena wpływu drgań na ludzi w budynkach.
- Zasady ochrony środowiska w drogownictwie wyd. Generalnej Dyrekcji Dróg Publicznych z maja 1999 roku.
- Metody prognozowania hałasu komunikacyjnego z programem komputerowym Hałas Drogowy wer.4.1. opracowanego przez Soft-P Piotrków Trybunalski oraz IOŚ Warszawa, wersja licencjonowana Ars Vitae .

Rys 9.1 Lokalizacja odcinków o przewidywanej znacznej uciążliwości projektowanej trasy dla otoczenia.



9.2. Charakterystyka planowanej inwestycji i otoczenia ze względu na emitowany do środowiska hałas.

Modernizowana trasa podzielona została na 2 odcinki:

- 1. odcinek wzdłuż ogrodu zoologicznego i parku
- 2. odcinek od mostu Śląsko-Dąbrowskiego do ul. Okrzei.

Wzdłuż 1. odcinka położone są tereny zielone, niezabudowane. Na 2. odcinku droga od strony wschodniej graniczy z terenem zabudowanym. W otoczeniu drogi, w najbliższej odległości od 13 do 15 m od krawędzi jezdni, znajduje się zabudowa mieszkaniowa wielorodzinna III i XII kondygnacyjna.

9.3. Określenie dopuszczalnego poziomu hałasu w środowisku.

9.3.1. Wskaźniki oceny hałasu drogowego.

Podstawowym wskaźnikiem oceny hałasu drogowego w środowisku jest równoważny poziom dźwięku „A” – L_{Aeq} [dB], który jest miarą średniej wartości energii akustycznej w czasie obserwacji.

Równoważny poziom dźwięku w danym punkcie wyznacza się jako sumę (wielkości logarytmicznych) poziomów odnoszących się do różnych źródeł hałasu:

$$L_{Aeq} = 10 \lg \left[\sum_{i=1}^n 10^{L_{Aeqi}} \right] \quad [dB]$$

L_{Aeqi} – poziom równoważny określony dla danego źródła hałasu wg wzoru:

$$L_{AeqT} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \sum_{i=1}^n t_i \cdot 10^{0,1 L_{Ai}} \right] \quad [dB]$$

gdzie : L_{Ai} - średni poziom dźwięku „A” występujący w czasie t_i

t_i - czas trwania hałasu o poziomie L_{Ai} [s]

T - czas obserwacji, dla którego wyznaczany jest poziom równoważny [s]

$$T = \sum_{i=1}^n t_i$$

Czas obserwacji dla hałasu komunikacyjnego został określony w przepisach wykonawczych ustawy w granicach:

$t_1 = 16$ godzin – pora dnia

$t_2 = 8$ godzin – pora nocy.

9.3.2. Dopuszczalne poziomy dźwięku.

Dopuszczalny poziom dźwięku na terenie o ustalonym sposobie zagospodarowania określony został w Rozporządzeniu powołanym w podstawie opracowania, które określa dopuszczalne wartości równoważnego poziomu dźwięku występującego w środowisku w porze dnia 6:00-22:00 oraz w czasie pory nocnej 22.00–6.00.

Dopuszczalny poziom hałasu ustala się dla terenów o charakterze chronionym np. zabudowy mieszkaniowej, ochrony uzdrowiskowej, szpitali i domów opieki, zabudowy związanej z wielogodzinnym pobytem dzieci lub młodzieży itp. Nie ustala się dopuszczalnego poziomu hałasu dla terenów o funkcji przemysłowej, rolniczej, administracyjnej, ogrodów zoologicznych i parków. itp.

W otoczeniu modernizowanej drogi, dla terenów zabudowy wielorodzinnej dopuszczalny poziom hałasu komunikacyjnego nie może przekraczać:

- 60 dB(A) w godz. 6⁰⁰ - 22⁰⁰ - pora dnia
- 50 dB(A) w godz. 22⁰⁰ - 6⁰⁰ - pora nocy.

Dla terenu ZOO znajdującego się w otoczeniu drogi na I odcinku nie ustala się dopuszczalnego poziomu hałasu.

Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach budynku, przenikające do budynku od wszystkich źródeł hałasu, określa norma powołana w podstawie opracowania.

Dla pomieszczeń mieszkalnych dopuszczalny równoważny poziom dźwięku „A” hałasu przenikającego do pomieszczenia od wszystkich źródeł, nie powinien przekraczać:

- 40 dB w godzinach 6:00-22:00
- 30 dB w godzinach 22:00-6:00.

9.4. Ocena klimatu akustycznego w badanym rejonie – stan prognozowany.

9.4.1. Metodyka prognozowania równoważnego poziomu dźwięku „A” hałasu drogowego w środowisku.

W niniejszym raporcie hałas drogowy prognozowano metodą opracowaną przez Instytut Ochrony Środowiska w Warszawie opublikowaną w ramach serii Biblioteka Monitoringu Środowiska 1996 r. oraz programem komputerowym Hałas Drogowy w. 4.1.

Program komputerowy tworzy model cyfrowy rozważanej trasy komunikacyjnej, terenów przyległych i oblicza prognozowany poziom hałasu w określonych punktach obserwacji przy następujących założeniach:

- jeden pas ruchu jest liniowym źródłem dźwięku
- równoważny poziom dźwięku emitowany z danego odcinka trasy jest sumą poziomów dźwięku emitowanych przez poruszające się pojazdy na każdym pasie ruchu, obliczonym wg wzoru:

$$L_{Aeq} = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \sum_{i=1}^n t_i 10^{0,1 L_{Aeqi}} \right) \quad [\text{dB}]$$

gdzie:

n - liczba pasów ruchu

L_{Aeqi} - równoważny poziom dźwięku pochodzący od danego pasa ruchu [dB].

- poziom hałasu drogowego w danym punkcie obserwacji jest sumą (w sensie dodawania wielkości logarytmicznych) poziomów hałasu pochodzących od poszczególnych odcinków dróg.

Algorytm obliczający propagację hałasu uwzględnia:

- zależność poziomu hałasu od natężenia ruchu, od odległości od trasy i od kąta widzenia drogi
- wpływ powierzchni gruntu na propagację fali akustycznej
- ekranujące działanie elementów urbanistycznych
- odbicie fal akustycznych od budynków i innych płaszczyzn odbijających.

Program wymaga określenia następujących danych:

- opisu odcinków trasy komunikacyjnej tzn. ilość i szerokość pasów ruchu, określenie współrzędnych początku i końca każdego odcinka,
- natężenia i struktury ruchu w porze dnia i nocy na każdym odcinku,
- oznaczenia współrzędnych ekranów akustycznych,
- opisu terenu otaczającego trasę (powierzchnia odbijająca ew. pochłaniająca, pasy zieleni itp.).

Zgodnie z przyjętą w opracowaniu metodyką [Kucharski, 1996] równoważny poziom hałasu ruchu samochodowego w punkcie obserwacji, w odległości r_x od krawędzi drogi wynosi:

$$L_{AeqS} = L_{AeqO} + \sum \Delta L_{Aj}$$

gdzie:

L_{AeqO} – wyjściowa wartość poziomu równoważnego reprezentująca skorygowaną moc akustyczną źródła – pojazdów poruszających się po drodze,

ΔL_{Aj} – poprawki o wartościach zależnych od parametrów ruchu oraz otoczenia takich jak: udział pojazdów ciężkich w strumieniu ruchu, średnia prędkość strumienia ruchu, rodzaj nawierzchni drogi itp.

ΔL_{Aj} – poprawka o wartościach zależnych od parametrów ruchu oraz charakteru otoczenia.

Na podstawie testowania modelu (wg informacji autorów programu) w oparciu o rzeczywiste warunki stwierdzono, że wynik obliczeń nie różni się od wartości rzeczywistej o więcej niż 2 dB - w pobliżu trasy komunikacyjnej i 5 dB (z nadmiarem) w punktach oddalonych od trasy ponad 100 m.

9.4.2. Obliczenie równoważnego poziomu dźwięku hałasu komunikacyjnego w wyznaczonych przekrojach – punktach obserwatora oraz jego zasięgu

Zasięgiem hałasu nazywa się taką odległość od źródła hałasu, w której równoważny poziom dźwięku osiąga żadaną, normatywną wartość.

Zasięg hałasu zależy od:

- geometrii jezdni i warunków ruchu, czyli typu nawierzchni, szerokości jezdni, ilości pasów, niwelety, natężenia i struktury ruchu
- warunków propagacji w terenie, wynikających z ukształtowania terenu i sposobu jego zagospodarowania.

W rozproszonym polu akustycznym, którego przykładem jest teren zabudowany nie określa się uciążliwości hałasu jego zasięgiem. Na terenie zabudowanym oblicza się równoważny poziom dźwięku w przekrojach i punktach zabudowy mieszkaniowej lub innej objętej ochroną akustyczną. Otrzymane wartości pozwalają określić klimat akustyczny na badanym terenie i ewentualną wielkość przekroczeń normatywnego poziomu dźwięku.

Natężenie i rozkład ruchu przyjęto zgodnie z prognozą ruchu na rok 2025 – dla odcinka I w wariancie 1, a dla odcinka II w obu wariantach, przy czym wariant 1 to droga kategorii „G”, natomiast wariant 2 to droga kategorii „Z”.

Średniogodzinne natężenie dla 1 godziny dnia i nocy obliczono wg wzoru określonego w metodyce [Kucharski, 1996]:
godzina dnia:

$$Q_{1D} = 0,87 \cdot Q_{dob}/16$$

godzina nocy:

$$Q_{1N} = 0,13 \cdot Q_{dob}/8$$

Wyniki obliczeń przedstawiono w tabeli 9.1. Do obliczeń przyjęto prędkości 50 km/h w dzień i 50 km/h w nocy dla wariantu 1 oraz . prędkości 40 km/h w dzień i 40 km/h w nocy dla wariantu 2

Zasięg oddziaływania hałasu obliczono w otoczeniu odcinka 1, a dla odcinka 2 na terenie zabudowy mieszkaniowej poziom hałasu obliczono również przy budynkach mieszkalnych.

Wyniki obliczeń poziomu hałasu w przekrojach zabudowy mieszkaniowej - znajdującej się w otoczeniu drogi – z przodu, boku i tyłu budynku, na wysokości 2 m - I kondygnacji, 5 m – II kondygnacji i 15 m – 5 kondygnacji dla prognozowanego natężenia ruchu przedstawiono w tab. 9.2.

Tabela 9.1. Prognozowane natężenie ruchu komunikacyjnego na modernizowanej drodze

Lp.	Przekrój obliczeniowy	Dobowe natężenie ruchu (2 jezdnie) poj./d	Średnie natężenie ruchu dla 1 godziny		%pojazdów ciężkich w strum. Ruchu
			pory dnia Q_{1D} poj./h 1 jezdnie	pory nocy Q_{1N} poj./h 1 jezdnie	
1	odcinek I – wariant 2	15206	413	123	1,6
2	odcinek II - wariant 1	34396	935	279	1,4
3	odcinek II wariant 2	17734	482	144	1.6

Tabela 9.2. Równoważny poziom dźwięku hałasu komunikacyjnego trasy w Warszawie w wyznaczonych przekrojach zabudowy mieszkaniowej

Lp.	Przekrój obliczeniowy i odległość zabudowy od krawędzi drogi [m] godzina	Równoważny poziom dźwięku dB L_{AeqT} w godz.		Przekroczenie wartości normatywnej dB ΔL_{AeqT} w godz.		Poziom obserwacji $h_{obs.}$ m
		6-22	22-6	6-22	22-6	
1	2	3	4	5	6	7
1	I wariant 1 – ul.Olszowa nr 10/12 23 m	63,8 65,4	58,5 60,1	3,8 5,4	8,5 10,1	2 5
2	2 – ul.Błaszana nr 1 44 m	59,1 60,6 63,2	53,8 55,3 57,9	- 0,6 3,2	3,8 5,3 7,9	2 5 15
3	3 – jw. 74 m	42,0 43,1 46,3	36,8 37,8 41,0	- - -	- - -	2 5 15
4	4 – jw. nr 2 35 m	60,9 62,5 64,8	55,7 57,2 59,5	0,9 2,5 4,8	5,7 7,2 9,5	2 5 15
5	5 – jw. nr 2 13 m	66,6 68,2 68,9	61,3 62,9 63,7	6,6 8,2 8,9	11,3 12,9 13,7	2 5 15
6	6 – jw. nr 2 25 m	63,6 65,3 67,0	58,3 60,1 61,7	3,6 5,3 7,0	8,3 10,1 11,7	2 5 15
7	7 - jw. nr 2 45 m	52,7 53,9 56,6	47,4 48,7 51,3	- - -	- - 1,3	2 5 15
8	8 – jw. nr 8 40 m	59,6 61,3 63,8	54,4 56,0 58,5	- 1,3 3,8	4,4 6,0 8,5	2 5 15
9	9 - jw. nr 8 20 m	65,4 67,2 68,2	60,2 61,9 63,0	5,4 7,2 8,2	10,2 11,9 13,0	2 5 15
10	10 – jw. nr 8 20 m	64,0 65,9 68,1	58,7 60,6 62,8	4,0 5,9 8,1	8,7 10,6 12,8	2 5 15
11	11 – jw. nr 8 48 m	48,7 50,3 57,9	43,5 45,0 52,7	- - -	- - 2,7	2 5 15
12	12 – ul.Panieńska nr 5 77 m	52,9 54,0	47,6 48,8	- -	- -	2 5
13	13 – ul.Kłopotowskiego nr1 48 m	57,3 58,8 61,8	52,0 53,6 56,5	- - 1,8	2,0 3,6 6,5	2 5 15
14	14 – jw. nr 1 18 m	65,3 66,9 68,2	60,0 61,7 62,9	5,3 6,9 8,2	10,0 11,7 12,9	2 5 15
15	15 – jw. nr 1 20 m	65,1 66,7 68,0	59,9 61,5 62,7	5,1 6,7 8,0	9,9 11,5 12,7	2 5 15
16	16 – jw. nr 1 47 m	58,1 59,4 61,7	52,9 54,2 56,5	- - 1,7	2,9 4,2 6,5	2 5 15

Lp.	Przekrój obliczeniowy i odległość zabudowy od krawędzi drogi [m]	Równoważny poziom dźwięku dB L_{AeqT} w godz.		Przekroczenie wartości normatywnej dB ΔL_{AeqT} w godz.		Poziom obserwacji $h_{obs.}$ m
1	<u>II wariant</u> 1 – ul.Olszowa nr 10/12 23 m	60,9 62,5	55,7 57,2	0,9 2,5	5,7 7,2	2 5
2	2 – ul.Błaszana nr 1 44 m	56,2 57,7 60,3	50,9 52,4 55,1	- - 0,3	0,9 2,4 5,1	2 5 15
3	3 – jw. 74 m	39,2 40,2 43,3	33,9 34,9 38,1	- - -	- - -	2 5 15
4	4 – jw. nr 2 35 m	58,1 59,6 61,9	52,8 54,3 56,6	- - 1,9	2,8 4,3 6,6	2 5 15
5	5 – jw. nr 2 13 m	63,7 65,3 66,0	58,4 60,0 60,8	3,7 5,3 6,0	8,4 10,0 10,8	2 5 15
6	6 – jw. nr 2 25 m	60,7 62,4 64,1	55,4 57,2 58,8	10,7 2,4 4,1	5,4 7,2 8,8	2 5 15
7	7 - jw. nr 2 45 m	49,8 51,1 53,7	44,5 45,8 48,5	- - -	- - -	2 5 15
8	8 – jw. nr 8 40 m	56,7 58,4 60,9	51,5 53,2 55,7	- - 0,9	1,5 3,2 5,7	2 5 15
9	9 - jw. nr 8 20 m	62,5 64,3 65,4	57,3 59,0 60,1	2,5 4,3 5,4	7,3 9,0 10,1	2 5 15
10	10 – jw. nr 8 20 m	61,1 63,0 65,2	55,9 57,8 60,0	1,1 3,0 5,2	5,9 7,8 10,0	2 5 15
11	11 – jw. nr 8 48 m	45,9 47,4 55,0	40,6 42,2 49,8	- - -	- - -	2 5 15
12	12 – ul.Panieńska nr 5 77 m	50,0 51,2	44,8 45,9	- -	- -	2 5
13	13 – ul.Kłopotowskiego nr1 48 m	54,4 55,9 58,9	49,2 50,7 53,6	- - -	- 0,7 3,6	2 5 15
14	14 – jw. nr 1 18 m	62,4 64,1 65,3	57,1 58,8 60,1	2,4 4,1 5,3	7,1 8,8 10,1	2 5 15
15	15 – jw. nr 1 20 m	62,2 63,9 65,1	57,0 58,6 59,9	2,2 3,9 5,1	7,0 8,6 9,9	2 5 15
16	16 – jw. nr 1 47 m	55,2 56,6 58,9	50,0 51,3 53,6	- - 1,7	2,9 4,2 6,5	2 5 15

9.5. Analiza wpływu projektowanej inwestycji na klimat akustyczny

Z przeprowadzonych obliczeń wynika, że zasięg oddziaływania ponadnormatywnego poziomu hałasu powodowanego ruchem komunikacyjnym na I odcinku modernizowanej drogi na terenie ZOO i parku dla wariantu 1 (w wariantcie 2 trasa schowana jest w tunelu), w odniesieniu do wartości normatywnych przyjętych dla terenu zabudowy mieszkaniowej wynosi:

- 26 m w porze dnia
- 56 m w porze nocnej.

Z przeprowadzonej prognozy równoważnego poziomu dźwięku w przekrojach zabudowy mieszkaniowej w otoczeniu II odcinka modernizowanej drogi wynika, że przy najbliższej zabudowy mieszkaniowej, w odległości 13 – 18 m, poziom hałasu będzie kształtował się w granicach:

Wariant 1:

- pora dzienna:
 - 65,3 - 66,6 dB na poziomie punktu obserwacji I kondygnacji $h = 2$ m
 - 68,2 - 68,9 dB na poziomie punktu obserwacji 5 kondygnacji $h = 15$ m
- pora nocna:
 - 60,0 – 61,3 dB na poziomie punktu obserwacji $h = 2$ m
 - 62,9 - 63,7 dB na poziomie punktu obserwacji $h = 15$ m

Wariant 2:

- pora dzienna:
 - 62,4 - 63,7 dB na poziomie punktu obserwacji I kondygnacji $h = 2$ m
 - 65,3 - 66,0 dB na poziomie punktu obserwacji 5 kondygnacji $h = 15$ m
- pora nocna:
 - 57,1 – 58,4 dB na poziomie punktu obserwacji $h = 2$ m
 - 60,1 - 60,8 dB na poziomie punktu obserwacji $h = 15$ m

Dla wariantu 2, prognozowany poziom hałasu komunikacyjnego zmniejszy się o 2,9 dB w każdym punkcie.

Przekroczenia normatywnego poziomu dźwięku w środowisku będą źródłem przekroczeń normatywnego poziomu dźwięku również wewnątrz pomieszczeń mieszkalnych zależnie od izolacyjności akustycznej okien.

Wyniki obliczeń zilustrowano na rys. 9.2 – 9.7.

9.6. Propozycje zabezpieczeń przeciwhałasowych

Prawidłowe kształtowanie klimatu akustycznego polega zarówno na zmniejszeniu poziomów hałasu źródeł, jak też na zmniejszeniu poziomu hałasu metodami akustyczno-urbanistycznymi i akustyczno-budowlanymi na drodze między źródłem a obserwatorem.

Realizacja przedsięwzięć w tym zakresie nie jest rzeczą łatwą, a najskuteczniejsza jest na etapie projektowania inwestycji, lecz modernizacja trasy

komunikacyjnej na terenie zagospodarowanym jest korzystna pod względem poprawy klimatu akustycznego.

Normy polskie i kodeks drogowy dopuszczają do udziału w ruchu pojazdy emitujące hałas w granicach 85 dB (pojazdy osobowe) i 91-93 dB (samochody ciężarowe i autobusy). Zaostrzenie kryteriów hałasowych spowoduje również obniżenie poziomu dźwięku w środowisku.

W takiej sytuacji stosuje się środki ochrony biernej przed hałasem, czyli środki zabezpieczające odbiorcę, takie jak: ekrany akustyczne, zwiększenie izolacji akustycznej budynku narażonego na hałas, metody organizacyjne ograniczenia hałasu itp.

W przekrojach zabudowy mieszkaniowej, znajdującej się w otoczeniu II odcinka modernizowanej trasy, możliwa jest budowa ekranów akustycznych za chodnikiem i ścieżką rowerową.

Ponieważ ograniczenie hałasu komunikacyjnego przez budowę ekranu jest rozwiązaniem kosztownym, projektowany ekran powinien spełniać następujące warunki:

- skutecznie ograniczać uciążliwość hałasu komunikacyjnego
- uzyskać akceptację mieszkańców
- harmonijnie komponować się z istniejącym zagospodarowaniem terenu.

Wielkością która określa skuteczność ekranowania jest efektywność akustyczna ekranu ΔL obliczona jako różnica hałasu L_{Aeq} w punkcie obserwacji, przed oraz po wprowadzeniu ekranu - L_{AeqE} :

$$\Delta L = L_{Aeq} - L_{AeqE} \quad [dB]$$

Poziom dźwięku hałasu komunikacyjnego po wprowadzeniu ekranu powinien spełniać wymagania normowe.

Skuteczność ekranu akustycznego o wysokości $h = 4$ m, obliczono dla zaproponowanego przebiegu, a lokalizację przedstawiono na rysunkach 9.8 i 9.9.

Skuteczność tłumienia hałasu przez ekranu, dla ustalonej lokalizacji obliczono programem komputerowym H-DROG wer. 4.1. IOŚ do metodyki [Kucharski, 1996]. Efektywność akustyczną ekranu obliczono dla wysokości ekranu: $h = 4$ m. **Zaproponowana długość ekranu wynosi 225m.**

Z obliczeń efektywności ekranowania wyznaczonego ekranu wynika, że nie będzie przekroczeń normatywnej wartości poziomu hałasu w porze dnia i nocy – do II kondygnacji o $h = 5$ m. Na kondygnacji V o $h = 15$ m skuteczność ekranu będzie niewielka, zależnie od przekroju 0,1 – 4,6 dB.

Na wyższych kondygnacjach, w punktach w których nie będzie dotrzymany normatyw akustyczny, należy zwiększyć izolacyjność akustyczną okien.

Przed wykonaniem projektu ekranu należy obliczyć jego skuteczność dla różnych wysokości ekranu i obserwatora. Proponowaną lokalizację ekranów w obu wariantach 1 i 2 zamieszczono w skali 1:1000 na rys. 1.1.1 do 1.1.4 w Załączniku.

9.7. Wnioski

1. Dopuszczalny poziom hałasu, wyrażony równoważnym poziomem dźwięku „A” w dB, powodowany ruchem komunikacyjnym modernizowanej trasy Wybrzeże Helskie w Warszawie, dla terenu najbliższej zabudowy w otoczeniu drogi należy ustalić w granicach:

- 60 dB w porze dnia (6 - 22)
- 50 dB w porze nocy (22 - 6).

2. Z przeprowadzonych obliczeń wynika, że zasięg oddziaływania ponadnormatywnego poziomu hałasu powodowanego ruchem komunikacyjnym na I odcinku modernizowanej drogi na terenie ZOO i parku, w odniesieniu do wartości normatywnych przyjętych dla terenu zabudowy mieszkaniowej wynosi:

- 26 m w porze dnia
- 56 m w porze nocnej.

3. Z przeprowadzonej prognozy równoważnego poziomu dźwięku w przekrojach zabudowy mieszkaniowej w otoczeniu II odcinka modernizowanej drogi wynika, że przy najbliższej zabudowy mieszkaniowej, w odległości 13 – 18 m, poziom hałasu będzie kształtował się w granicach:

wariant 1:

- pora dzienna:
 - 65,3 - 66,6 dB na poziomie punktu obserwacji I kondygnacji $h = 2$ m
 - 68,2 - 68,9 dB na poziomie punktu obserwacji 5 kondygnacji $h = 15$ m
- pora nocna:
 - 60,0 – 61,3 dB na poziomie punktu obserwacji $h = 2$ m
 - 62,9 - 63,7 dB na poziomie punktu obserwacji $h = 15$ m

wariant 2:

- pora dzienna:
 - 62,4 - 63,7 dB na poziomie punktu obserwacji I kondygnacji $h = 2$ m
 - 65,3 - 66,0 dB na poziomie punktu obserwacji 5 kondygnacji $h = 15$ m
- pora nocna:
 - 57,1 – 58,4 dB na poziomie punktu obserwacji $h = 2$ m
 - 60,1 - 60,8 dB na poziomie punktu obserwacji $h = 15$ m

Dla 2 wariantu, prognozowany poziom hałasu komunikacyjnego zmniejszy się o 2,9 dB w każdym punkcie.

4. Przekroczenia normatywnego poziomu dźwięku w środowisku będą źródłem przekroczeń normatywnego poziomu dźwięku również wewnątrz pomieszczeń mieszkalnych zależnie od izolacyjności akustycznej okien.

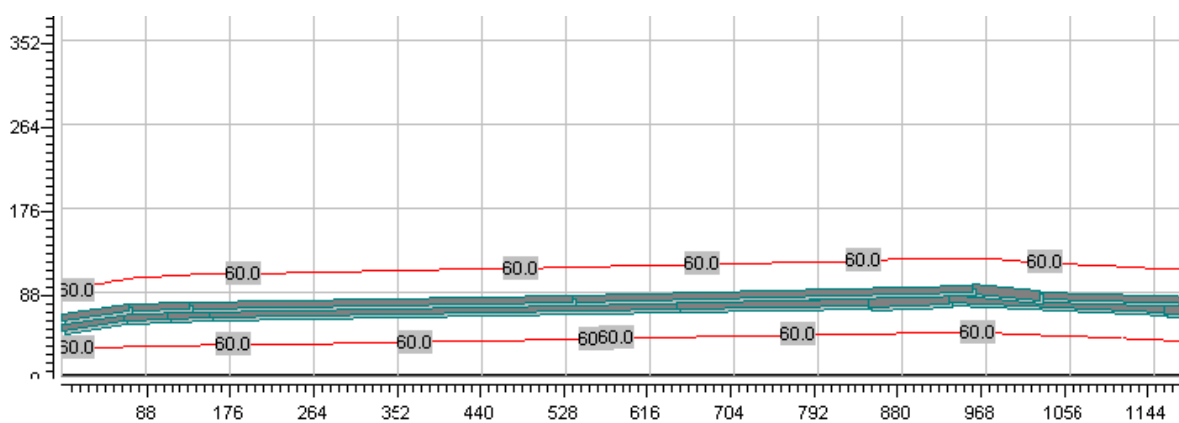
5. Ocenia się że zabezpieczenia przeciwhałasowe z punktu widzenia obowiązujących przepisów oraz na podstawie obliczonego zasięgu oddziaływania ponadnormatywnego poziomu hałasu powodowanego ruchem komunikacyjnym na I

odcinku modernizowanej drogi na terenie ZOO i parku, w odniesieniu do wartości normatywnych przyjętych dla terenu zabudowy mieszkaniowej – na 1 odcinku trasy nie są konieczne.

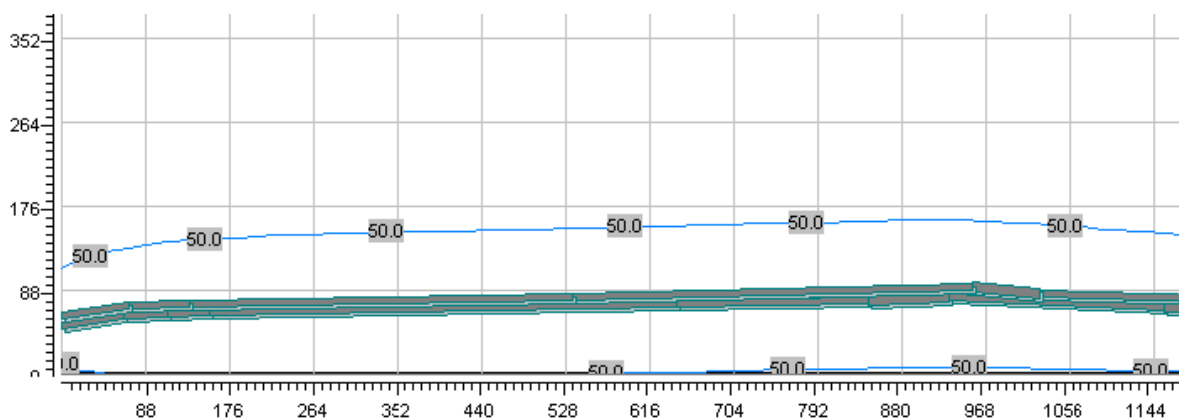
5. Na odcinku 2 dla obu wariantów proponuje się zastosowanie ekranu przeciwhałasowego o dł. 225 m oraz dodatkowo zwiększyć izolacyjność akustyczną okien. na wyższych kondygnacjach budynków wielokondygnacyjnych. Z obliczeń efektywności ekranowania wyznaczonego ekranu o wysokości $h = 4$ m, wynika, że nie będzie przekroczeń normatywnej wartości poziomu hałasu w porze dnia i nocy – do II kondygnacji o $h = 5$ m. Na kondygnacji V o $h = 15$ m skuteczność ekranu będzie niewielka, zależnie od przekroju 0,1 – 4,6 dB. Na wyższych kondygnacjach, w punktach w których nie będzie dotrzymany normatyw akustyczny, należy zwiększyć izolacyjność akustyczną okien. Proponowaną lokalizację ekranów w obu wariantach 1 i 2 zamieszczono w skali 1:1000 na rys. 1.1.1 do 1.1.4 w Załączniku.

Przed wykonaniem projektu ekranu należy obliczyć jego skuteczność dla różnych wysokości ekranu i obserwatora.

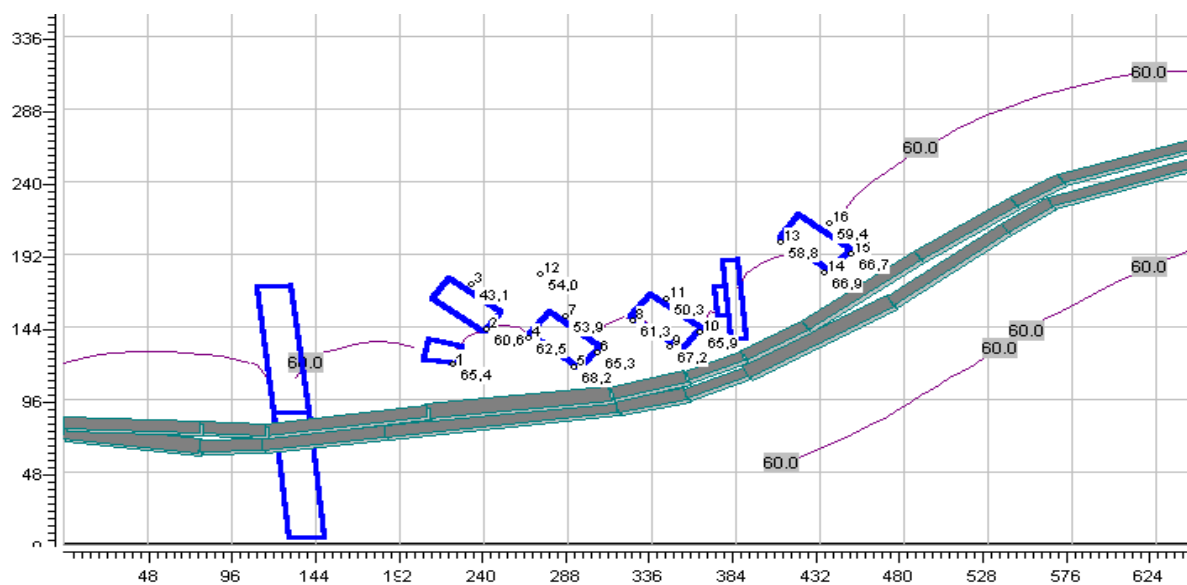
Rys. 9.2. Zasięg oddziaływania hałasu o poziomie 60 dB – pora dnia, Wybrzeże Helskie w Warszawie – odcinek I – wariant 2



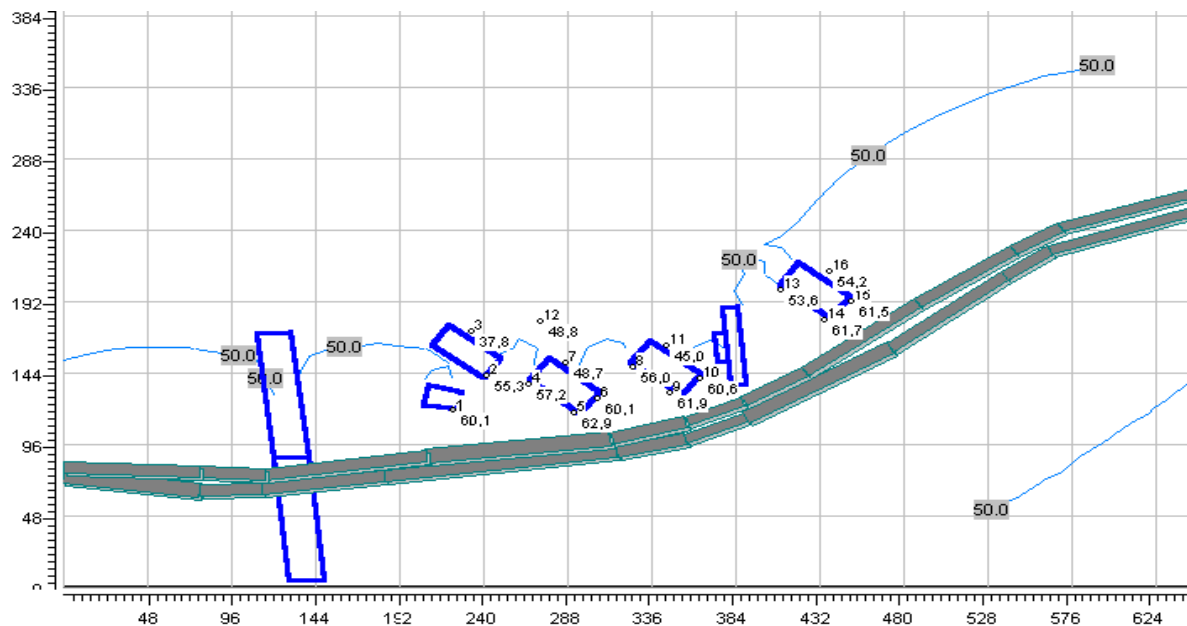
Rys. 9.3. Zasięg oddziaływania hałasu o poziomie 50 dB – pora nocy, Wybrzeże Helskie w Warszawie – odcinek I – wariant 2



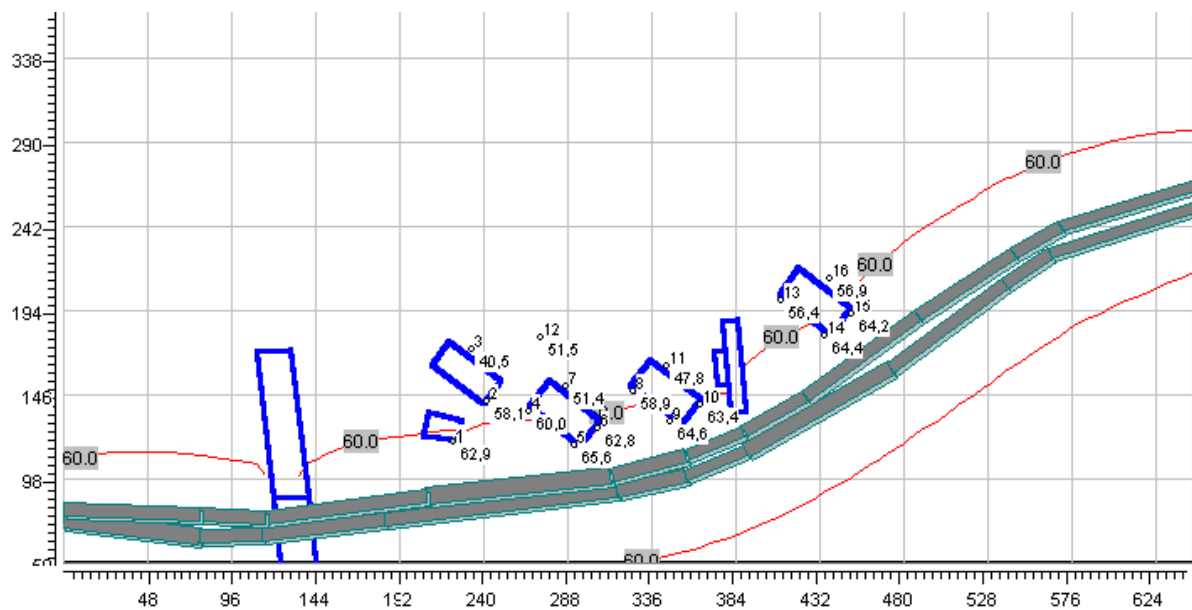
Rys. 9.4. Zasięg oddziaływania hałasu o poziomie 60 dB – pora dnia, Wybrzeże Helskie w Warszawie – odcinek II – wariant I, poziom obserwacji $h = 5$ m



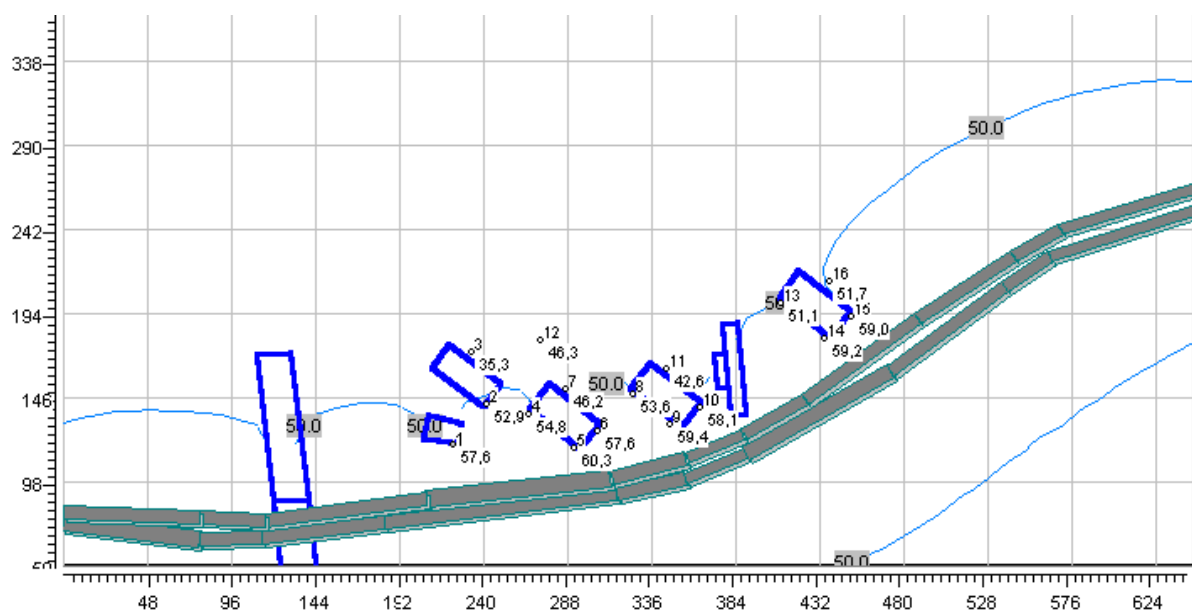
Rys. 9.5 Zasięg oddziaływania hałasu o poziomie 50 dB – pora nocy, Wybrzeże Helskie w Warszawie – odcinek II – wariant I, poziom obserwacji $h = 5$ m



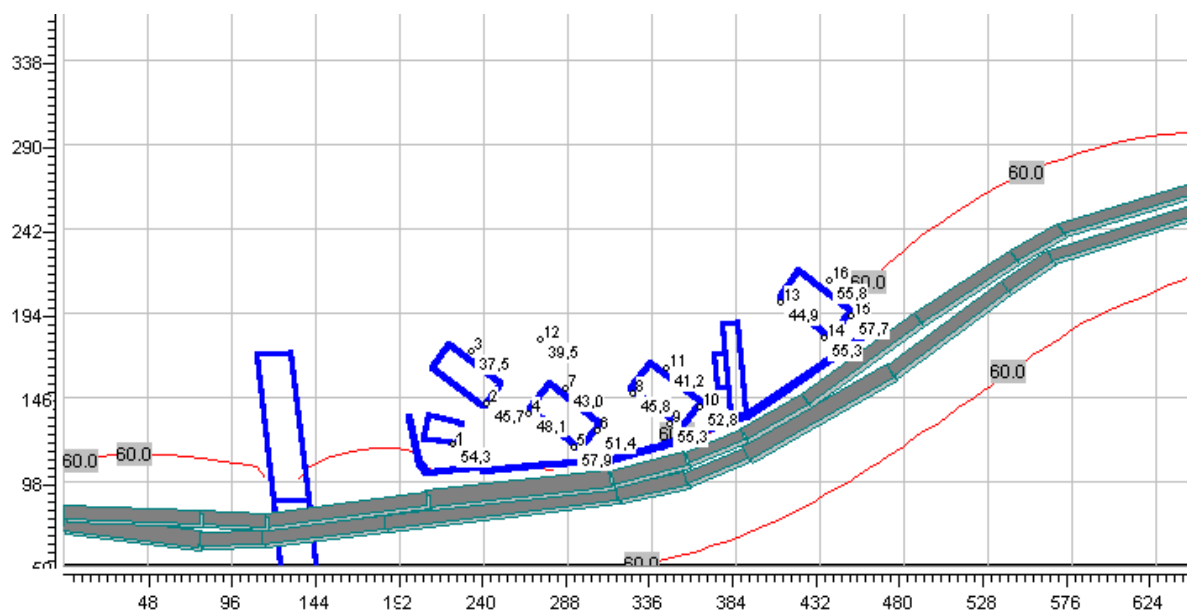
Rys 9.6. Zasięg oddziaływania hałasu o poziomie 60 dB – pora dnia, Wybrzeże Helskie w Warszawie – odcinek II – wariant II, poziom obserwacji $h = 5$ m



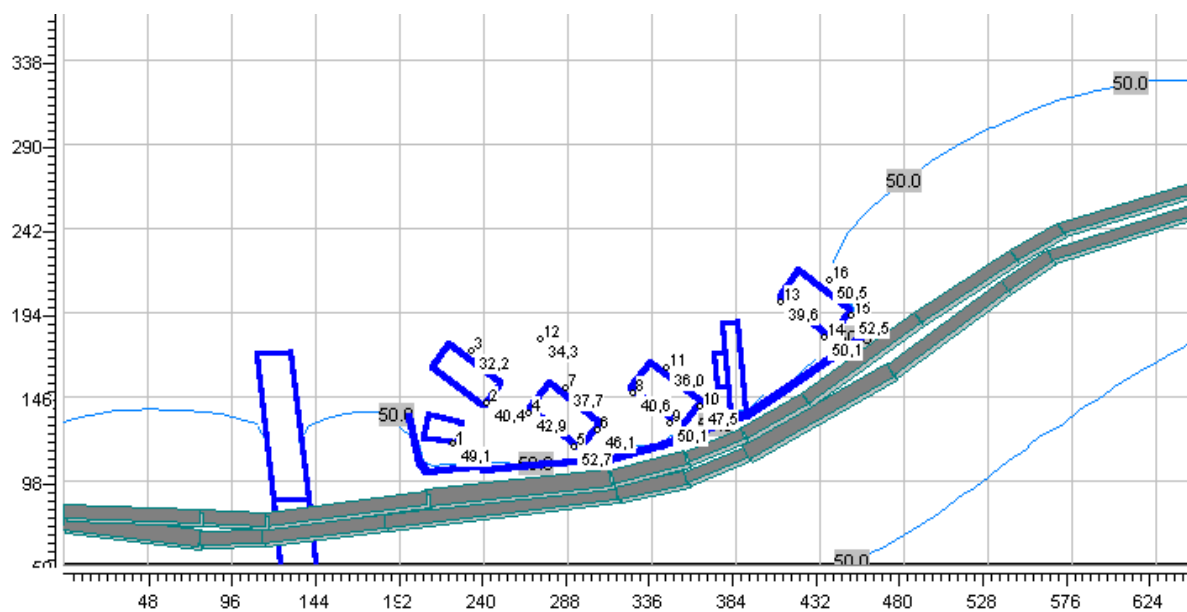
Rys 9.7. Zasięg oddziaływania hałasu o poziomie 50 dB – pora nocy, Wybrzeże Helskie w Warszawie – odcinek II – wariant II, poziom obserwacji $h = 5$ m



Rys 9.8. Zasięg oddziaływania hałasu o poziomie 60 dB – pora dnia, Wybrzeże Helskie w Warszawie – odcinek II – wariant II, poziom obserwacji $h = 5$ m, z ekranem akustycznym o $h = 4$ m



Rys 9.9. Zasięg oddziaływania hałasu o poziomie 50 dB – pora nocy, Wybrzeże Helskie w Warszawie – odcinek II – wariant II, poziom obserwacji $h = 5$ m, z ekranem akustycznym o $h = 4$ m



10. Analiza kolizji z istniejącymi i planowanymi obiektami infrastruktury inżynierskiej.

Zestawienie kolizji z infrastrukturą techniczną w obszarze projektowanej inwestycji w wariantach 1i 2 przedstawiono w poniższych tabelach. Lokalizację kolizji zilustrowano w skali 1:5000 na rys. 10.1 w Załączniku.

Ciepłownictwo

Tabela C A Kolizje z siecią ciepłą (wodną i parową). Wariant 1

Oznaczenie kolizji na rysunku	Rodzaj urządzenia i usytuowanie kolizji	Lokalizacja kolizji (pikietaż)	Zasada rozwiązania kolizji
C-1	sieć parowa 1xDn 300 mm - poprzeczna	0+090 -0+360	przebudowa na dł. ok. 40,0 m
C-2	magistrala 2xDn 800 mm - poprzeczna		przebudowa na dł. ok. 100,0m
C-3	magistrala 2xDn 700 mm - poprzeczna (poprzeczne skrzyżowanie z koniecznością dostosowania do przebudowy magistrali 2xDn 800 mm)		przebudowa wraz z trzema komorami na dł. ok. 130,0m

Tabela C B Kolizje z siecią ciepłą (wodną i parową). Wariant 2

Oznaczenie kolizji na rysunku	Rodzaj urządzenia i usytuowanie kolizji	Lokalizacja kolizji (pikietaż)	Zasada rozwiązania kolizji
C-1	sieć parowa 1xDn 300 mm - poprzeczna	0+090 -0+360	przebudowa na dł. ok. 40,0 m
C-2	magistrala 2xDn 800 mm - poprzeczna		przebudowa na dł. ok. 100,0m
C-3	magistrala 2xDn 700 mm - poprzeczna (poprzeczne skrzyżowanie z koniecznością dostosowania do przebudowy magistrali 2xDn 800 mm)		przebudowa wraz z trzema komorami na dł. ok. 130,0m

Gazownictwo

Tabela G A Kolizje z siecią gazową. Wariant 1

Oznaczenie kolizji na rysunku	Rodzaj urządzenia i usytuowanie kolizji	Lokalizacja kolizji (pikietaż)	Zasada rozwiązania kolizji
G-1	ϕ 300/315 PE R(400) ϕ 300/225 PE R(300) ul. Starzyńskiego - poprzeczne	0+270 – 0 + 340	przebudowa na 315 PE po nowej trasie oraz zabezpieczenie L=120 m, L=100 m
G-2	ϕ 300 ul. Wybrzeże Helskie - podłużne	0+ 400 – 0 + 500	przebudowa na ϕ 300 po nowej trasie (poza jezdnią) oraz zabezpieczenie L= 100 m
G-3	ϕ 300 ul. Wybrzeże Helskie - podłużne	0+ 500 – 1 + 300	zabezpieczenie L= 800 m
G-4	ϕ 300 ul. Wybrzeże Helskie - podłużne	0+ 300 – 1 + 660	przebudowa na ϕ 300, po nowej trasie (poza jezdnią) oraz zabezpieczenie L= 360m,
G-5	ϕ 500 ul. Wybrzeże Helskie - podłużne	0+ 660 – 2 + 120	przebudowa na ϕ 500 po nowej trasie (poza jezdnią) oraz zabezpieczenie L=460 m

Tabela G B Kolizje z siecią gazową. Wariant 2

Oznaczenie kolizji na rysunku	Rodzaj urządzenia i usytuowanie kolizji	Lokalizacja kolizji (pikietaż)	Zasada rozwiązania kolizji
G-1	ϕ 300/315 PE R(400) ϕ 300/225 PE R(300) ul. Starzyńskiego - poprzeczne	0 + 270 – 0 + 340	przebudowa na 315 PE po nowej trasie oraz zabezpieczenie L=120 m, L=100 m
G-2	ϕ 300 ul. Wybrzeże Helskie - podłużne	0 + 400 – 0 + 500	przebudowa na ϕ 300 po nowej trasie (poza jezdnią) oraz zabezpieczenie L= 100 m
G-3	ϕ 300 ul. Wybrzeże Helskie - podłużne	0 + 500 – 1 + 300	przebudowa na ϕ 300 po nowej trasie (poza jezdnią) oraz zabezpieczenie L= 800 m
G-4	ϕ 300 ul. Wybrzeże Helskie - podłużne	1 + 300 – 1 + 660	przebudowa na ϕ 300, po nowej trasie (poza jezdnią) oraz zabezpieczenie L= 360m,
G-5	ϕ 500 ul. Wybrzeże Helskie - podłużne	1 + 660 – 2 + 120	przebudowa na ϕ 500 po nowej trasie (poza jezdnią) oraz zabezpieczenie L=460 m

Wodociągi

Tabela W A Kolizje z siecią wodociągową. Wariant 1

Oznaczenie kolizji na rysunku	Rodzaj urządzenia i usytuowanie kolizji	Lokalizacja kolizji (pikietaż)	Zasada rozwiązania kolizji
W-1	φ 300 ul. Starzyńskiego - poprzeczne	0 + 150	przebudowa na φ 300 L=100 m
W-2	φ 300 ul. Wybrzeże Helskie - poprzeczne	1 + 690	zabezpieczenie na czas budowy

Tabela W B Kolizje z siecią wodociągową. Wariant 2

Oznaczenie kolizji na rysunku	Rodzaj urządzenia i usytuowanie kolizji	Lokalizacja kolizji (pikietaż)	Zasada rozwiązania kolizji
W-1	φ 300 ul. Starzyńskiego - poprzeczne	0 + 150	przebudowa na φ 300 L=100 m
W-2	φ 300 ul. Wybrzeże Helskie - poprzeczne	1 + 690	zabezpieczenie na czas budowy

Kanalizacja

Tabela K A Kolizje z siecią kanalizacyjną. Wariant 1

Oznaczenie kolizji na rysunku	Rodzaj urządzenia i usytuowanie kolizji	Lokalizacja kolizji (pikietaż)	Zasada rozwiązania kolizji
K-1	kolektor ogólnospławny 2,80x 1,20 – (burzowy) w ul. Ratuszowej	1 + 300	*przebudowa kolektora 2,80x 1,20 – budowa przejścia syfonowego pod tunelem drogowym (budowa komór z osadnikami)
K-2	kolektor ogólnospławny 1,20x 2,00 (burzowy) w ul. Poniatowskiego	3 + 750	zabezpieczenie na czas budowy

* koszt całkowity (wraz z kosztem budowy obejścia tymczasowego) – 2 mln PLN

Tabela K B Kolizje z siecią kanalizacyjną. Wariant 2

Oznaczenie kolizji na rysunku	Rodzaj urządzenia i usytuowanie kolizji	Lokalizacja kolizji (pikietaż)	Zasada rozwiązania kolizji
K-1	kolektory ogólnospławne 2,80x 1,20 oraz 1,40 x 1,75 – (burzowe) w ul. Ratuszowej	1 + 300	zabezpieczenie na czas budowy
K-2	kolektor ogólnospławny 1,20x 2,00 (burzowy) w ul. Poniatowskiego	3 + 750	zabezpieczenie na czas budowy

* koszt całkowity (wraz z kosztem budowy obejścia tymczasowego) – 2 mln PLN

Elektroenergetyka

Tabela E A Kolizje z siecią elektroenergetyczną. Wariant 1

Oznaczenie kolizji na rysunku	Rodzaj urządzenia i usytuowanie kolizji	Lokalizacja kolizji (pikietaż)	Zasada rozwiązania kolizji
E-1	linia kablowa 15 kV o kierunku st. 10252 –st. 9581 - poprzeczna	0 + 120	przełożenie kabla na odcinku L = 350 m na nową trasę
E-2	linia kablowa 15 kV o kierunku st. 9581 – st. 9576 - poprzeczna	0 + 240	przełożenie kabla na odcinku L = 300 m na nową trasę

Tabela E B Kolizje z siecią elektroenergetyczną. Wariant 2

Oznaczenie kolizji na rysunku	Rodzaj urządzenia i usytuowanie kolizji	Lokalizacja kolizji (pikietaż)	Zasada rozwiązania kolizji
E-1	linia kablowa 15 kV o kierunku st. 10252 –st. 9581 - poprzeczna	0 + 120	przełożenie kabla na odcinku L = 350 m na nową trasę
E-2	linia kablowa 15 kV o kierunku st. 9581 – st. 9576 - poprzeczna	0 + 240	przełożenie kabla na odcinku L = 300 m na nową trasę

Telekomunikacja

Tabela T A Kolizje z siecią telekomunikacyjną. Wariant 1

Oznaczenie kolizji na rysunku	Rodzaj urządzenia i usytuowanie kolizji	Lokalizacja kolizji (pikietaż)	Zasada rozwiązania kolizji
T-1	kable telekomunikacyjne + OPTY, kanalizacja telefoniczna ul. Starzyńskiego, Wyb. Helskie, Jagiellońska - poprzeczna	0 + 190	zabezpieczenie na czas budowy
T-2	kabel doziemny telekomunikacyjny (przejście przez Wisłę) - poprzeczna	0 + 800	zabezpieczenie kabla ziemnego telekomunikacyjnego
T-3	kabel doziemny telekomunikacyjny (przejście przez Wisłę) - poprzeczna	0 + 850	zabezpieczenie kabla ziemnego telekomunikacyjnego
T-4	magistralny kabel doziemny telekomunikacyjny (przejście przez Wisłę) - poprzeczna	0 + 980	zabezpieczenie magistralnego kabla doziemnego telekomunikacyjnego, likwidacja i budowa nowej studni
T-5	magistralny kabel doziemny telekomunikacyjny (przejście przez Wisłę) - poprzeczna	0 + 980	zabezpieczenie magistralnego kabla doziemnego telekomunikacyjnego, likwidacja i budowa nowej studni
T-6	kabel teletechniczny doziemny – wzdłużna i poprzeczna	1 + 660 – 1 + 760	przebudowa L = 150 m
T-7	kabel teletechniczny doziemny – wzdłużna i poprzeczna	2 + 030 – 2 + 080	przebudowa L = 130 m
T-8	kabel teletechniczny doziemny – poprzeczna	2 + 150	zabezpieczenie na czas budowy
T-9	kabel teletechniczny + kanalizacja teletechniczna 4- otworowa rozdzielcza - podłużna	2 + 170 – 2 + 500	zabezpieczenie na czas budowy
T-10	kabel teletechniczny + kanalizacja teletechniczna 2- otworowa rozdzielcza - podłużna	2 + 500 – 2 + 550	przebudowa L = 100 m
T-11	kabel teletechniczny + kanalizacja teletechniczna 2- otworowa rozdzielcza - podłużna	2 + 660 – 2 + 710	przebudowa L = 100 m
T-12	kabel teletechniczny + kanalizacja teletechniczna 1- otworowa rozdzielcza – poprzeczna i wzdłużna	3 + 140 – 3 + 250	przebudowa L = 200 m
T-13	kabel teletechniczny doziemny - wzdłużna	0 + 320 – 0 + 360	przebudowa L = 80 m

Tabela T B Kolizje z siecią telekomunikacyjną. Wariant 2

Oznaczenie kolizji na rysunku	Rodzaj urządzenia i usytuowanie kolizji	Lokalizacja kolizji (pikietaż)	Zasada rozwiązania kolizji
T-1	kable telekomunikacyjne + OPTY, kanalizacja telefoniczna ul. Starzyńskiego, Wyb. Helskie, Jagiellońska - poprzeczna	0 + 190	zabezpieczenie na czas budowy
T-2	kabel doziemny telekomunikacyjny (przejście przez Wisłę) - poprzeczna	0 + 800	zabezpieczenie na czas budowy
T-3	kabel doziemny telekomunikacyjny (przejście przez Wisłę) - poprzeczna	0 + 850	zabezpieczenie na czas budowy
T-4	magistralny kabel doziemny telekomunikacyjny (przejście przez Wisłę) - poprzeczna	0 + 980	zabezpieczenie magistralnego kabla doziemnego telekomunikacyjnego, likwidacja i budowa nowej studni
T-5	magistralny kabel doziemny telekomunikacyjny (przejście przez Wisłę) - poprzeczna	0 + 980	zabezpieczenie magistralnego kabla doziemnego telekomunikacyjnego, likwidacja i budowa nowej studni
T-6	kabel teletechniczny doziemny – wzdłużna i poprzeczna	1 + 660 – 1 + 760	przebudowa L = 150 m
T-7	kabel teletechniczny doziemny – wzdłużna i poprzeczna	2 + 030 – 2 + 080	przebudowa L = 130 m
T-8	kabel teletechniczny doziemny – poprzeczna	2 + 150	zabezpieczenie na czas budowy
T-9	kabel teletechniczny + kanalizacja teletechniczna 4- otworowa rozdzielcza - podłużna	2 +170 – 2 + 500	zabezpieczenie na czas budowy
T-10	kabel teletechniczny + kanalizacja teletechniczna 2- otworowa rozdzielcza - podłużna	2 +500 – 2 + 550	zabezpieczenie na czas budowy
T-11	kabel teletechniczny + kanalizacja teletechniczna 2- otworowa rozdzielcza - podłużna	2 +660 – 2 + 710	zabezpieczenie na czas budowy
T-12	kabel teletechniczny + kanalizacja teletechniczna 1- otworowa rozdzielcza – poprzeczna i wzdłużna	3 +140 – 3 + 250	zabezpieczenie na czas budowy
T-13	kabel teletechniczny doziemny - wzdłużna	0 + 320 – 0 + 360	przebudowa L = 80 m

11. Nakłady inwestycyjne i koszty utrzymania.

Podstawą do ustalenia kosztów budowy ciągu ulic Wybrzeże Helskie/Szczecińskie w dwóch wariantach były przedmiary robót wykonane dla elementów trasy.

Nakłady na realizację ustalono na podstawie „Cen scalonych budowlanych i instalacyjnych” obowiązujących w III kwartale 2006 roku. Zbiorcze zestawienie kosztów zadania inwestycyjnego zilustrowano w tabl. 11.2

Przy określaniu kosztów materiałów przyjęto następujące założenia:

- w robotach przygotowawczych analizując rozbiórki nawierzchni, kanałów, wycinki drzew uwzględniono transport gruzu, gałęzi, karpiny i dłużyć na odległość 25 km;
- w robotach ziemnych, przy formowaniu nasypów uwzględniono transport mas ziemnych z odległości 25 km;
- w robotach nawierzchniowych przyjęto następujące konstrukcje nawierzchni:

KR-6 nawierzchnia „ciężka” – przyjmowana dla wariantu 1 oraz dróg poprzecznych i dojazdowych:

- **warstwa ścieralna** – z SMA 0/11 mm gr. 4cm;
- **warstwa wiążąca** – z betonu asfaltowego 0/25 mm gr. 8cm
- **podbudowa zasadnicza** – z betonu asfaltowego 0/25 mm gr. 19 cm,
- **podbudowa pomocnicza** – z kruszywa łamanego, stabilizowanego mechanicznie 0/31,5 mm, o gr. 20 cm,
- **warstwa wzmacniająca podłoże gruntowe** z gruntu stabilizowanego cementem o $R_m=5,0\text{MPa}$, o gr. 15cm .

KR-4 nawierzchnia „lekka”- przyjmowana dla wariantu 2 oraz dróg poprzecznych i dojazdowych:

- **w-wa ścieralna** SMA 0/11 – gr. 4 cm,
- **w-wa wiążąca** BA 0/25 – gr. 9 cm,
- **w-wa podbudowy** BA 0/25 – gr. 10 cm,
- **w-wa podbudowy** z KŁSM 0/31,5 – gr. 20 cm,
- **w-wa gruntu stabilizowana cem.** ($R_m = 2,5\text{MPa}$) – gr. zależnie od kategorii podłoża gruntowego o gr. 15 cm

Chodniki:

- **warstwa ścieralna** – z brukowej kostki betonowej koloru szarego i czerwonego, o grubości 6cm,
- **podsyпка** piaskowa, o grubości 10cm.

Ścieżki rowerowe i ciągi rowerowo piesze:

- **warstwa ścieralna** – z brukowej kostki betonowej koloru szarego i czerwonego, o grubości 6cm,
- **podsyпка** piaskowa, o grubości 8 cm.
- **podbudowa** – KŁSM 0/31,5 gr. 10 cm

Zatoki postojowe:

- **warstwa ścieralna** – z brukowej kostki betonowej koloru czerwonego,
o grubości 8 cm,
- **podsyпка piaskowo – cementowa**, o grubości 4cm,
- **podbudowa pomocnicza** – z gruntu, stabilizowanego cementem o $R_m=5\text{MPa}$, o grubości 15cm ;
- **dodatkowa warstwa odsączająca** – wymiana gruntu podłoża gr.15cm nawierzchni na materiał niewysadzinowy

Zatoki autobusowe:

- **warstwa ścieralna** – z brukowej kostki betonowej koloru czerwonego,
o grubości 8 cm,
- **podsyпка piaskowo – cementowa**, o grubości 3cm,
- **podbudowa zasadnicza** – z betonu cementowego, o grubości 26cm,
- **podbudowa pomocnicza** – z gruntu, stabilizowanego cementem o $R_m=5\text{MPa}$, o grubości 15cm ;
- **dodatkowa warstwa wzmocnienia podłoża nawierzchni** - z gruntów stabilizowanych cementem o $R_m=2,5\text{ MPa}$ o grubości 15cm;

Roboty rozbiórkowe:

Rozbiórka - jezdnie :

- *w bitumiczne – 15 cm-*
- *podbudowa (tłuczeń) – 40 cm*

Rozbiórka - chodniki :

- *płytki –5 cm-*
- *podbudowa (piasek) – 10 cm*

- w kosztach wykupu terenów uwzględniono tereny przyległe pozostające w rękach prywatnych oraz wieczystym użytkowaniu;
- w kosztach obiektów inżynierskich – estakad i tuneli – nie uwzględniono kosztu robót nawierzchniowych na obiektach oraz związanych z obiektami robót ziemnych – koszty te uwzględniono w pozycjach związanych z nawierzchniami i robotami ziemnymi;
- przyjęto, że tunel pod ul.Starzyńskiego zostanie zrealizowany niezależnie (wyprzedzająco) w stosunku do budowy Traktu Nadwiślańskiego, stąd uwzględniono w Projekcie wszelkie koszty budowy tego odcinka wraz z kosztami budowy przepompowni, osadnika oraz kanału tłoczego w rejonie Mostu Gdańskiego do obsługi odwodnienia ostatniego odcinka trasy Traktu Nadwiślańskiego o dł. około 1,5 km

Wykaz robót do wykonania zestawiono w tabeli 11.1, a zbiorcze zestawienie kosztów zadania inwestycyjnego w tabeli 11.2.

Oszacowanie jednostkowych kosztów użytkowania inwestycji skalkulowanych na podstawie *Instrukcji Oceny Efektywności Przedsięwzięć Drogowych i Mostowych* opracowanej przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów zgodnie z zaleceniami Banku

Światowego, Warszawa 2006 - zawiera tablica 11.3. Koszt użytkowania 1m2 tuneli przyjęto na podstawie zwyczajowych szacunków jako 70 % kosztów użytkowania 1m2 żelbetowych obiektów mostowych. Wariant W0 oznacza stan istniejący bez realizacji inwestycji uwzględniany jako wariant porównawczy na potrzeby analiz ekonomicznych.

Koszty powyższe zestawiono w rozdz.12 dla okresu 20 lat po uruchomieniu inwestycji uwzględnianego w analizach ekonomicznych. Dla potrzeb tych analiz założono jako rok uruchomienia inwestycji w wariantcie 1 – 2011 oraz dla wariantu 2 – 2009.

Tabl. 11.1 Zestawienie robót do wykonania

Lp.	Rodzaj robót	Jedn.	Wariant 1	Wariant 2
1	2	3	4	5
1.	Wykup terenów	m ²	1865	245
2.	Nieruchomości (działki do wykupu i pozyskania)	szt.	2	1
3.	Rozbiórki:	szt.	-	-
	- budynki mieszkalne	szt.	-	-
	- budynki gospodarcze	szt.	-	-
	- garaże	szt.	-	-
	- wycinka drzew	szt.	123	255
	- nawierzchnie	m ²	41720	41720
	- chodniki	m ²	14 400	14 400
	- kanały Kd fi 200	m	680	680
	- kanały Kd fi 300	m	300	300
	- kanały Kd fi 400	m	430	270
	- kanały Kd fi 600	m	230	-
	- kanały Kd fi 800	m	230	-
4.	Roboty ziemne:	m ³	6940	2740
	- nasypy	m ³	299066	32110
	- wykopy	m ³		
5.	Nawierzchnie:	m ²	60373	-
	- ciężkie	m ²	26762	74045
	- średnie	m ²	5941	4359
	- zatoki postojowe	m ²	881	881
	- zatoki	m ²		
	autobusowe	m ²	31024	22638
	- chodniki	m ²	7586	9007
	- ścieżki rowerowe	m ²	16260	19654
	- zieleń	m ²		
6.	Roboty inżynierskie	m ²	4700	737
	- mury oporowe	m ² / m	26882 /	2102 / 80
	(podano przy gr 1,0m)		1435	
	- tunele (pow./dł).	m ² / m	2296 / 264	2296 / 264
	- estakady (pow./dł.)			
7.	Oświetlenie	m trasy	3600	3600
8.	Odwodnienie: - pompownie duże	szt.	7	4
	- separatory, przewody tłoczne do Wisły	szt.	7	4
	- pompownie małe	szt.	2	0
	- kanał fi 300	m	2360	2640
	- kanał fi 400	m	3100	1100
	- kanał fi 500	m	180	180
	- kanał fi 600	m	520	-
	- kanał fi 800	m	490	220
9.	Sygnalizacja świetlna na skrzyżowaniach	szt.	3	4

Tabl 11.2 Zbiorcze zestawienie kosztów zadania inwestycyjnego [tys.zł]

Lp.	Rodzaj robót	Wariant 1		Wariant 2	
		koszt w tys. zł.	VAT	koszt w tys. zł.	VAT
1	2	3	4	5	6
I. STUDIA, DOKUMENTACJA, PRACE PRZYGOTOWAWCZE					
1.	Prace badawcze i sporządzenie dokumentacji				
1.1.	Prace studialne	360	79	360	79
1.2.	Pomiary geodezyjne	260	35	260	35
1.3.	Inwentaryzacja istniejących obiektów	30	4	30	4
1.4.	Dokumentacja geologiczna	200	44	200	44
1.5.	Dokumentacja inwestycji	7200	1584	2276	501
2.	Przyjęcie i przygotowanie terenu				
2.1.	Dokumentacja prawno-wyłączeniowa	160	35	160	35
2.2.	Wykup terenu	933		123	
II. PRACE ZASADNICZE					
1.	Roboty przygotowawcze				
1.1.	Odtworzenie trasy	9	2	9	2
1.2.	Przygotowanie terenu pod budowę: - rozbiórki jezdni + wycinka drzew	5505	1211	5551	1221
1.3.	Przełożenie urządzeń obcych + kolizje	6896	1517	4708	1036
2.	Roboty drogowe				
2.1.	Roboty ziemne	35672	7848	4082	898
2.2.	Odwodnienie	12337	2714	6521	1435
2.3.	Podbudowy i nawierzchnie	19503	4291	18821	4141
2.4.	Roboty wykończeniowe	276	61	333	73
2.5.	Urządzenia bezpieczeństwa ruchu	1720	378	2020	444
2.6.	Oświetlenie	701	154	701	154
3.	Roboty inżynierskie				
3.1.	Estakady i tunele	151339	33294	19831	4363
3.2.	Mury oporowe	6063	1334	951	209
4.	Obiekty i urządzenia służące ochronie środowiska nie występują w opracowaniu				
4.1.	Ekrany akustyczne	-	-	-	-
III. OBIEKTY TYMCZASOWE					
1.	Organizacja ruchu na czas budowy	250	55	250	55
2.	Urządzenia zaplecza zamawiającego – place budowy	500	110	500	110
IV. NADZÓR I OBSŁUGA INWESTORA					
1.	Nadzór inwestorski własny	2920	642	923	203
2.	Nadzór inwestorski zlecony	1460	321	462	102
V. REZERWA NA ROBOTY NIEPRZEWIDZIANE 5%		10258	2257	3267	719
KOSZT OGÓŁEM		270123	59427	72339	15863

Koszty budowy odcinka przedmiotowej trasy od Mostu Gdańskiego do mostu Poniatowskiego wynoszą zatem:

Wariant 1 – 270,1 mln zł + 59,4 mln zł (VAT)

Wariant 2 – 72,3 mln zł + 15,9 mln zł (VAT).

Tabl. 11.3 Jednostkowe koszty eksploatacji dla stanu istniejącego i wariantów inwestycyjnych

		WARIANT	W0	W1	W2	WARIANT	W0	W1	W2
DROGI - SCENARIUSZ 1	KLASA "A"	UTRZYMANIE BIEŻĄCE [ZŁ/M2]	-	6,92	6,92	UTRZYMANIE BIEŻĄCE [ZŁ]	-	435 718	479 238
		REMONT CZĄSTKOWY [ZŁ/M2]	-	11,88	11,88	REMONT CZĄSTKOWY [ZŁ]	-	748 024	822 738
		REMONT OKRESOWY [ZŁ/M2]	-	76,97	76,97	REMONT OKRESOWY [ZŁ]	-	4 846 416	5 330 480
		POWIERZCHNIA [M2]	-	62965	69254	POWIERZCHNIA [M2]	-	62965	69254
	KLASA "C"	UTRZYMANIE BIEŻĄCE [ZŁ/M2]	6,92	-	-	UTRZYMANIE BIEŻĄCE [ZŁ]	280 952	-	-
		REMONT CZĄSTKOWY [ZŁ/M2]	11,88	-	-	REMONT CZĄSTKOWY [ZŁ]	482 328	-	-
		REMONT OKRESOWY [ZŁ/M2]	76,97	-	-	REMONT OKRESOWY [ZŁ]	3 124 982	-	-
		POWIERZCHNIA [M2]	40600	-	-	POWIERZCHNIA [M2]	40600	-	-
WIADUKTY I MOSTY	OCENA >=4	UTRZYMANIE BIEŻĄCE [ZŁ/M2]	26,00	26,00	26,00	UTRZYMANIE BIEŻĄCE [ZŁ]	49 920	109 616	109 616
		REMONT CZĄSTKOWY [ZŁ/M2]	260,00	260,00	260,00	REMONT CZĄSTKOWY [ZŁ]	499 200	1 096 160	1 096 160
		REMONT OKRESOWY [ZŁ/M2]	519,00	519,00	519,00	REMONT OKRESOWY [ZŁ]	996 480	2 188 104	2 188 104
		POWIERZCHNIA [M2]	1920	4216	4216	POWIERZCHNIA [M2]	1920	4216	4216
TUNELE	OCENA >=4	UTRZYMANIE BIEŻĄCE [ZŁ/M2]	-	21,00	21,00	UTRZYMANIE BIEŻĄCE [ZŁ]	-	564 522	28 875
		REMONT CZĄSTKOWY [ZŁ/M2]	-	170,00	170,00	REMONT CZĄSTKOWY [ZŁ]	-	4 569 940	233 750
		REMONT OKRESOWY [ZŁ/M2]	-	350,00	350,00	REMONT OKRESOWY [ZŁ]	-	9 408 700	481 250
		POWIERZCHNIA [M2]	-	26882	1375	POWIERZCHNIA [M2]	-	26882	1375

12. Analiza ekonomiczna.

12.1 Metodyka badania [1].

Analiza ta, polega na obliczeniu miary ENPV (ekonomiczna wartość bieżąca netto) oraz EIRR (ekonomiczna wewnętrzna stopa zwrotu) . Efektywność ekonomiczna przedsięwzięcia inwestycyjnego jest tym wyższa, im wyższy jest wskaźnik EIRR. Obliczenie ENPV oraz EIRR obejmuje - po stronie kosztów - zdyskontowaną sumę nakładów inwestycyjnych oraz kosztów operacyjnych (koszty bieżącego utrzymania drogi oraz remontów częściowych i okresowych) związanych z Projektem, natomiast po stronie korzyści – sumę oszacowanych w pieniądzu korzyści wynikających z:

- zmniejszenia czasu podróży,
- zmniejszenia liczby wypadków,
- zmniejszenia kosztów eksploatacji pojazdów (kosztów użytkowania)
- zmniejszenia emisji zanieczyszczeń.

Powyższe koszty zwane również kosztami ruchu, obliczone zostały w ujęciu sieciowym (w skali całego miasta).

Na podstawie [1], szacowanie kosztów ruchu można przedstawić ogólną regułą:

$$K = R \times k_i,$$

gdzie K oznacza uogólniony koszt ruchu, R – prognozowany ruch pojazdów w sieci komunikacyjnej opisany tzw. pracą przewozową, k_i – uogólniony koszt jednostkowy przypadający na jednostkę pracy przewozowej.

Koszty jednostkowe ruchu przyjęto na podstawie [1], a prognozę ruchu obliczono zgodnie z opisem w pkt. 12.4.

12.2 Założenia.

Założono, że okres funkcjonowania Projektu wyniesie 20 lat, co zgodne jest z okresem trwałości nawierzchni drogowej. Zatem okres dla którego przeprowadzono analizy ekonomiczne to lata:

- dla badania wariantu 1 założono rok uruchomienia inwestycji jako 2011 stąd okres analizy to lata 2011 – 2030,
- dla badania wariantu 2 założono rok uruchomienia inwestycji jako 2009 stąd okres analizy to lata 2009 – 2028,

Na tle projektów wprowadzonych do wieloletniego planu inwestycyjnego miasta oraz kilku innych prowadzących do efektywnej realizacji celów rozwoju transportu aglomeracji sformowano prognozy horyzontalne na rok 2025 (por. rozdz.12.4).

Oddziaływanie Projektu w odniesieniu do zarysowanej prognozy horyzontalnej opracowano interpolując (lub ekstrapolując) wyniki prognoz ruchu w poszczególnych latach analizy

Ponadto analizę wykonano z zastosowaniem kosztów jednostkowych zawartych w instrukcji [1], uwzględniając wszystkie specyficzne uwarunkowania, że badany Projekt lokalizowany jest w układzie ulic miejskich, a więc korzyści rozpatrywane są w układzie sieciowym.

Stopy dyskontowe dla których przeprowadzono analizę to 0,2,4,6,8 %.

Metoda obliczania efektywności jest metodą porównawczą, badającą różnicę kosztów i korzyści 2 wariantów:

- wariant bezinwestycyjny W0
- wariant inwestycyjny W1

Wariant W0 zakłada, że Projekt nie będzie zrealizowany.

12.3 Identyfikacja wariantów.

Wariant W0

Jest to wariant bezinwestycyjny - obejmuje opis obecnej sytuacji i prognozę ruchu dla sytuacji zaniechania realizacji Projektu, wraz z określeniem kosztów ruchu, traktowanych jako parametry globalne w całej sieci uliczno - drogowej Aglomeracji Warszawskiej. Wyjątek stanowią koszty wypadków drogowych, które zostały zagregowane jedynie do przedmiotowego odcinka ulicy.

Wariant W1

Jest to wariant inwestycyjny - obejmuje opis sytuacji i prognozę ruchu dla sytuacji w której Projekt jest realizowany w wariantcie 1, wraz z określeniem kosztów ruchu, traktowanych jako parametry globalne w całej sieci uliczno - drogowej Aglomeracji Warszawskiej. Wyjątek stanowią koszty wypadków drogowych, które zostały zagregowane jedynie do przedmiotowego odcinka ulicy.

Wariant W2

Jest to wariant inwestycyjny - obejmuje opis sytuacji i prognozę ruchu dla sytuacji w której Projekt jest realizowany w wariantcie 2, wraz z określeniem kosztów ruchu, traktowanych jako parametry globalne w całej sieci uliczno - drogowej Aglomeracji Warszawskiej. Wyjątek stanowią koszty wypadków drogowych, które zostały zagregowane jedynie do przedmiotowego odcinka ulicy.

Sporządzono następujące analizy ekonomiczne:

- analizę porównawczą korzyści z realizacji wariantu W1 na tle jego zaniechania (wariant W0),
- analizę porównawczą korzyści z realizacji wariantu W2 na tle jego zaniechania (wariant W0),

12.4 Prognozy ruchu.

Na podstawie wyników analiz przedstawionych w części I opracowania w poniższych tabelach zestawiono prognozy ruchu dla poszczególnych lat analizy ekonomicznej (z wykorzystaniem inter- i ekstrapolacji) w ujęciu całej sieci aglomeracji. Celem ustalenia struktury ruchu wykorzystano wyniki pomiarów ruchu dobowego na ekranach Wisły i średnicowym oraz kordonie centralnym wykonanych w ramach Warszawskich Badań Ruchu z 2006 r

Tabl. 12.1 Prognoza ruchu dobowego– wariant W0 – pojazdy rzeczywiste.

rok	pojkm	pojhh	praca przewozowa dystansowa - pojkm					praca przewozowa czasowa - pojhh				
			O	D	C	Cp	A	O	D	C	Cp	A
2006	17253909	618887	15690269	987474	213431	137496	225240	566904	31906	7437	4791	7849
2007	18080513	628607	16505132	997297	214141	137953	225990	577746	31376	7218	4650	7617
2008	18907117	638328	17319996	1007120	214851	138411	226739	588589	30847	6998	4508	7385
2009	19733721	648048	18134859	1016943	215561	138868	227489	599432	30318	6778	4367	7153
2010	20560325	657768	18949723	1026766	216271	139326	228238	610275	29789	6558	4225	6921
2011	21386929	667489	19764586	1036590	216981	139783	228988	621118	29260	6338	4083	6689
2012	22213533	677209	20579450	1046413	217692	140241	229737	631961	28731	6119	3942	6457
2013	23040137	686929	21394314	1056236	218402	140698	230487	642804	28201	5899	3800	6225
2014	23866741	696650	22209177	1066059	219112	141156	231236	653647	27672	5679	3659	5993
2015	24693345	706370	23024041	1075883	219822	141613	231985	664490	27143	5459	3517	5761
2016	25090722	720692	23392097	1094921	223631	144067	236005	677897	27746	5575	3591	5883
2017	25488099	735015	23760154	1113959	227440	146521	240025	691304	28349	5690	3666	6005
2018	25885476	749337	24128210	1132998	231249	148974	244045	704711	28952	5806	3740	6127
2019	26282853	763659	24496267	1152036	235058	151428	248064	718118	29556	5921	3815	6249
2020	26680229	777981	24864324	1171075	238867	153882	252084	731525	30159	6037	3889	6371
2021	27077606	792304	25232380	1190113	242676	156336	256104	744933	30762	6153	3964	6493
2022	27474983	806626	25600437	1209152	246485	158790	260123	758340	31365	6268	4038	6615
2023	27872360	820948	25968494	1228190	250294	161243	264143	771747	31968	6384	4113	6737
2024	28269737	835270	26336550	1247228	254102	163697	268163	785154	32571	6499	4187	6859
2025	28667114	849593	26704607	1266267	257911	166151	272182	798561	33174	6615	4261	6981
2026	29064491	863915	27072664	1285305	261720	168605	276202	811968	33778	6731	4336	7103
2027	29461868	878237	27440720	1304344	265529	171058	280222	825375	34381	6846	4410	7225
2028	29859245	892560	27808777	1323382	269338	173512	284241	838782	34984	6962	4485	7347
2029	30256622	906882	28176833	1342420	273147	175966	288261	852190	35587	7077	4559	7469
2030	30653999	921204	28544890	1361459	276956	178420	292281	865597	36190	7193	4634	7591

Tabl. 12.2 Prognoza ruchu dobowego– wariant W1 – pojazdy rzeczywiste.

rok	pojkm	pojnh	praca przewozowa dystansowa - pojkm					praca przewozowa czasowa - pojnh				
			O	D	C	Cp	A	O	D	C	Cp	A
2006	17253909	618887	15690269	987474	213431	137496	225240	566904	31906	7437	4791	7849
2007	18080513	628607	16505132	997297	214141	137953	225990	577746	31376	7218	4650	7617
2008	18907117	638328	17319996	1007120	214851	138411	226739	588589	30847	6998	4508	7385
2009	19733721	648048	18134859	1016943	215561	138868	227489	599432	30318	6778	4367	7153
2010	20560325	657768	18949723	1026766	216271	139326	228238	610275	29789	6558	4225	6921
2011	21391683	666808	19769673	1036354	216945	139760	228950	620475	29237	6333	4080	6684
2012	22219238	676392	20585553	1046130	217648	140213	229691	631189	28704	6112	3938	6451
2013	23046793	685976	21401434	1055906	218351	140666	230433	641904	28170	5891	3795	6217
2014	23874347	695560	22217315	1065682	219054	141118	231175	652618	27636	5671	3653	5984
2015	24701902	705144	23033196	1075459	219757	141571	231917	663332	27102	5450	3511	5751
2016	25098166	719444	23400085	1094546	223568	144026	235939	676718	27705	5565	3585	5873
2017	25494431	733744	23766975	1113632	227379	146482	239961	690103	28307	5681	3660	5996
2018	25890695	748045	24133865	1132719	231191	148937	243983	703488	28909	5797	3735	6118
2019	26286960	762345	24500754	1151806	235002	151392	248005	716874	29511	5913	3809	6240
2020	26683224	776645	24867644	1170893	238813	153847	252027	730259	30113	6029	3884	6362
2021	27079488	790945	25234534	1189980	242624	156302	256049	743644	30715	6144	3958	6484
2022	27475753	805245	25601423	1209067	246435	158758	260071	757030	31317	6260	4033	6607
2023	27872017	819545	25968313	1228154	250246	161213	264093	770415	31919	6376	4107	6729
2024	28268281	833845	26335203	1247241	254057	163668	268115	783800	32521	6492	4182	6851
2025	28664546	848145	26702093	1266328	257868	166123	272137	797186	33123	6607	4257	6973
2026	29060810	862446	27068982	1285415	261680	168578	276159	810571	33725	6723	4331	7095
2027	29457075	876746	27435872	1304502	265491	171034	280181	823956	34327	6839	4406	7217
2028	29853339	891046	27802762	1323589	269302	173489	284203	837342	34929	6955	4480	7340
2029	30249603	905346	28169651	1342676	273113	175944	288225	850727	35531	7071	4555	7462
2030	30645868	919646	28536541	1361762	276924	178399	292247	864112	36133	7186	4630	7584

Tabl. 12.3 Prognoza ruchu dobowego– stan W2 – pojazdy rzeczywiste.

rok	pojkm	pojhh	praca przewozowa dystansowa - pojkm					praca przewozowa czasowa - pojhh				
			O	D	C	Cp	A	O	D	C	Cp	A
2006	17253909	618887	15690269	987474	213431	137496	225240	566904	31906	7437	4791	7849
2007	18080513	628607	16505132	997297	214141	137953	225990	577746	31376	7218	4650	7617
2008	18907117	638328	17319996	1007120	214851	138411	226739	588589	30847	6998	4508	7385
2009	19733648	648419	18135111	1016781	215501	138829	227425	599778	30336	6781	4368	7156
2010	20560227	658263	18950058	1026550	216191	139274	228153	610736	29813	6562	4227	6925
2011	21386807	668107	19765006	1036319	216881	139718	228882	621694	29290	6343	4086	6694
2012	22213386	677951	20579953	1046088	217571	140163	229610	632653	28767	6124	3945	6463
2013	23039966	687795	21394900	1055857	218261	140608	230338	643611	28244	5905	3804	6231
2014	23866545	697639	22209848	1065626	218951	141052	231067	654569	27721	5686	3663	6000
2015	24693125	707483	23024795	1075395	219641	141497	231795	665527	27198	5467	3522	5769
2016	25090154	721768	23392419	1094470	223468	143962	235833	678900	27799	5582	3596	5891
2017	25487184	736054	23760043	1113545	227295	146427	239872	692273	28399	5698	3671	6013
2018	25884213	750339	24127667	1132620	231122	148893	243910	705646	29000	5813	3745	6135
2019	26281243	764624	24495292	1151695	234948	151358	247949	719019	29601	5929	3819	6257
2020	26678272	778910	24862916	1170770	238775	153823	251987	732392	30202	6044	3894	6379
2021	27075302	793195	25230540	1189845	242602	156288	256026	745765	30802	6160	3968	6500
2022	27472331	807481	25598164	1208920	246429	158754	260064	759137	31403	6275	4043	6622
2023	27869361	821766	25965789	1227995	250256	161219	264103	772510	32004	6391	4117	6744
2024	28266390	836051	26333413	1247070	254082	163684	268141	785883	32605	6506	4191	6866
2025	28663419	850337	26701037	1266144	257909	166149	272180	799256	33205	6622	4266	6988
2026	29060449	864622	27068661	1285219	261736	168615	276218	812629	33806	6737	4340	7110
2027	29457478	878907	27436285	1304294	265563	171080	280257	826002	34407	6852	4414	7232
2028	29854508	893193	27803910	1323369	269389	173545	284295	839375	35008	6968	4489	7353
2029	30251537	907478	28171534	1342444	273216	176010	288334	852748	35608	7083	4563	7475
2030	30648567	921764	28539158	1361519	277043	178476	292372	866121	36209	7199	4638	7597

12.5 Koszty ruchu.

Koszty wypadków drogowych.

Koszty te jako jedyna składowa kosztów ruchu, obliczone zostały w odniesieniu do przedmiotowego odcinka trasy (pozostałe koszty – czasu, eksploatacji i emisji zanieczyszczeń odniesiono do całej sieci aglomeracji). W tabelicy 12.4 zestawiono obliczenia prognozowanej liczby wypadków (na podstawie dobowej pracy dystansowej [pojkm] na całym przedmiotowym odcinku trasy) dla przedmiotowego odcinka trasy zarówno w stanie bez Projektu jak i po jego uruchomieniu w wariantach W1 oraz W2. Wskaźniki wypadkowości Ww (l.wyp / 1 000 000 pojkm) oszacowano na podstawie tablic zawartych w [1] określających te wskaźniki w zależności od typu drogi czy ulicy oraz jej przekroju poprzecznego.

Tabl. 12.4 Prognoza rocznej średniej liczby wypadków drogowych na ul. Wybrzeże Szczecińskie / Helskie na odcinku od Mostu Gdańskiego do ul. Poniatowskiego.

rok	pojkm rzecz/doba			W0		W1		W2	
	W0	W1	W2	Ww	l.wyp	Ww	l.wyp	Ww	l.wyp
2006	115587	115587	115587	0,335	14,13	0,335	14,13	0,335	14,13
2007	113027	113027	113027	0,335	13,82	0,335	13,82	0,335	13,82
2008	110468	110468	110468	0,335	13,51	0,335	13,51	0,335	13,51
2009	107908	107908	99319	0,335	13,19	0,335	13,19	0,223	8,08
2010	105349	105349	93896	0,335	12,88	0,335	12,88	0,223	7,64
2011	102790	118435	88473	0,335	12,57	0,190	8,21	0,223	7,20
2012	100230	119005	83051	0,335	12,26	0,190	8,25	0,223	6,76
2013	97671	119575	77628	0,335	11,94	0,190	8,29	0,223	6,32
2014	95112	120145	72206	0,335	11,63	0,190	8,33	0,223	5,88
2015	92552	120714	66783	0,335	11,32	0,190	8,37	0,223	5,44
2016	92498	120905	66676	0,335	11,31	0,190	8,38	0,223	5,43
2017	92445	121096	66568	0,335	11,30	0,190	8,40	0,223	5,42
2018	92391	121286	66461	0,335	11,30	0,190	8,41	0,223	5,41
2019	92337	121477	66353	0,335	11,29	0,190	8,42	0,223	5,40
2020	92283	121668	66246	0,335	11,28	0,190	8,44	0,223	5,39
2021	92229	121858	66138	0,335	11,28	0,190	8,45	0,223	5,38
2022	92175	122049	66031	0,335	11,27	0,190	8,46	0,223	5,37
2023	92121	122240	65924	0,335	11,26	0,190	8,48	0,223	5,37
2024	92068	122430	65816	0,335	11,26	0,190	8,49	0,223	5,36
2025	92014	122621	65709	0,335	11,25	0,190	8,50	0,223	5,35
2026	91960	122812	65601	0,335	11,24	0,190	8,52	0,223	5,34
2027	91906	123002	65494	0,335	11,24	0,190	8,53	0,223	5,33
2028	91852	123193	65387	0,335	11,23	0,190	8,54	0,223	5,32
2029	91798	123384	65279	0,335	11,22	0,190	8,56	0,223	5,31
2030	91745	123574	65172	0,335	11,22	0,190	8,57	0,223	5,30

Jednostkowe koszty ruchu

W poniższych tablicach (tabl.12.5) zestawiono oszacowane na podstawie [1] jednostkowe koszty ruchu. Równocześnie przyjęto w obliczeniach kosztów rocznych następujące założenia:

- napelnienie samochodu osobowego – 1,41
- napelnienie autobusu – 29,1
- średni stan dróg w sieci – klasa "B"
- przelicznik rocznej pracy przewozowej – 340

Oznaczenia użyte w tablicy:

Kje – jednostkowe koszty eksploatacji pojazdów
Kjt – jednostkowe koszty emisji toksyn
Kjw – jednostkowe koszty wypadków drogowych
Kjczp – jednostkowe koszty czasu pasażerów pojazdów
Kjczk – jednostkowe koszty czasu pracy kierowców zawodowych
O – samochody osobowe
D – samochody dostawcze
Cl – samochody ciężarowe o nacisku osi <80 kN/oś
Cc – samochodu ciężarowe o nacisku osi >80 kN/oś
A – autobusy

Tabl.12.5 Koszty jednostkowe ruchu – wariant W0,W1,W2 [pln]

W0	O		D		CI		Cc		A		Kjw	Kjczp(O+A)	Kjczk(D+CI+Cc+A)
rok	Kje(O)	Kjt(O)	Kje(D)	Kjt(D)	Kje(CI)	Kjt(CI)	Kje(Cc)	Kjt(Cc)	Kje(A)	Kjt(A)			
2006	1,2290	8,6886	2,6120	11,0270	3,6566	46,6562	5,2474	89,1406	4,1379	48,7090	297 863	16,81	33,62
2007	1,2267	8,5082	2,6082	10,8254	3,6485	45,5711	5,2296	86,9557	4,1295	47,5763	301 564	17,17	34,34
2008	1,2245	8,3344	2,6043	10,6168	3,6409	44,6533	5,2127	85,0956	4,1216	46,6184	305 259	17,53	35,06
2009	1,2224	8,1789	2,6002	10,4010	3,6333	43,7943	5,1958	83,3469	4,1137	45,7216	309 479	17,94	35,89
2010	1,2205	8,0553	2,5960	10,1775	3,6253	42,8776	5,1778	81,4808	4,1053	44,7648	313 983	18,38	36,77
2011	1,2187	7,9359	2,5924	9,9690	3,6167	41,8974	5,1585	79,4854	4,0963	43,7416	318 974	18,87	37,74
2012	1,2170	7,8207	2,5889	9,7825	3,6083	40,9754	5,1395	77,5992	4,0875	42,7791	324 290	19,39	38,78
2013	1,2153	7,7093	2,5854	9,5891	3,6005	40,1679	5,1216	75,9324	4,0794	41,8362	329 951	19,94	39,88
2014	1,2137	7,6016	2,5822	9,3882	3,5922	39,2979	5,1022	74,1366	4,0707	41,0280	335 875	20,52	41,04
2015	1,2121	7,4975	2,5793	9,1796	3,5836	38,3997	5,0821	72,2785	4,0616	40,0903	341 972	21,12	42,23
2016	1,2125	7,5195	2,5774	9,2125	3,5842	38,4605	5,0835	72,4064	4,0622	40,1538	348 245	21,73	43,46
2017	1,2128	7,5408	2,5775	9,2440	3,5848	38,5237	5,0850	72,5385	4,0629	40,2197	354 700	22,36	44,72
2018	1,2131	7,5612	2,5776	9,2742	3,5855	38,6017	5,0867	72,6694	4,0637	40,3011	361 342	23,01	46,01
2019	1,2134	7,5808	2,5777	9,3031	3,5862	38,6766	5,0884	72,8040	4,0644	40,3793	368 177	23,67	47,35
2020	1,2137	7,5997	2,5777	9,3309	3,5869	38,7486	5,0900	73,0027	4,0651	40,4545	375 210	24,36	48,72
2021	1,2139	7,6180	2,5778	9,3576	3,5876	38,8179	5,0915	73,1459	4,0658	40,5269	382 447	25,07	50,13
2022	1,2142	7,6356	2,5779	9,3833	3,5882	38,8847	5,0930	73,2837	4,0665	40,5966	389 893	25,79	51,59
2023	1,2145	7,6525	2,5779	9,4080	3,5888	38,9491	5,0944	73,4166	4,0672	40,6638	397 557	26,54	53,08
2024	1,2147	7,6689	2,5780	9,4318	3,5894	39,0111	5,0958	73,5447	4,0678	40,7286	405 441	27,31	54,62
2025	1,2149	7,6848	2,5780	9,4547	3,5900	39,0711	5,0972	73,6683	4,0684	40,7911	413 555	28,10	56,21
2026	1,2152	7,7001	2,5781	9,4768	3,5906	39,1289	5,0984	73,7877	4,0690	40,8515	421 904	28,92	57,84
2027	1,2154	7,7150	2,5782	9,4982	3,5911	39,1848	5,0997	73,9031	4,0695	40,9099	430 342	29,76	59,54
2028	1,2156	7,7293	2,5782	9,5188	3,5916	39,2388	5,1009	74,0146	4,0701	40,9663	438 949	30,63	61,32
2029	1,2158	7,7432	2,5783	9,5387	3,5921	39,2911	5,1020	74,1225	4,0706	41,0208	447 728	31,52	63,15
2030	1,2160	7,7567	2,5783	9,5579	3,5926	39,3417	5,1032	74,2270	4,0711	41,0737	456 683	32,44	65,04

W1	O		D		CI		Cc		A		Kjw	Kjczp(O+A)	Kjczk(D+CI+Cc+A)
rok	Kje(O)	Kjt(O)	Kje(D)	Kjt(D)	Kje(CI)	Kjt(CI)	Kje(Cc)	Kjt(Cc)	Kje(A)	Kjt(A)			
2006	1,2290	8,6886	2,6120	11,0270	3,6566	46,6562	5,2474	89,1406	4,1379	48,7090	297 863	16,81	33,62
2007	1,2267	8,5082	2,6082	10,8254	3,6485	45,5711	5,2296	86,9557	4,1295	47,5763	301 564	17,17	34,34
2008	1,2245	8,3344	2,6043	10,6168	3,6409	44,6533	5,2127	85,0956	4,1216	46,6184	305 259	17,53	35,06
2009	1,2224	8,1789	2,6002	10,4010	3,6333	43,7943	5,1958	83,3469	4,1137	45,7216	309 479	17,94	35,89
2010	1,2205	8,0553	2,5960	10,1775	3,6253	42,8776	5,1778	81,4808	4,1053	44,7648	313 983	18,38	36,77
2011	1,2186	7,9295	2,5924	9,9654	3,6165	41,8797	5,1581	79,4493	4,0961	43,7231	318 974	18,87	37,74
2012	1,2169	7,8130	2,5889	9,7780	3,6081	40,9588	5,1391	77,5650	4,0874	42,7618	324 290	19,39	38,78
2013	1,2152	7,7003	2,5854	9,5834	3,6003	40,1469	5,1211	75,8890	4,0792	41,9142	329 951	19,94	39,88
2014	1,2135	7,5914	2,5822	9,3814	3,5919	39,2717	5,1016	74,0824	4,0704	41,0005	335 875	20,52	41,04
2015	1,2119	7,4860	2,5773	9,1714	3,5833	38,3764	5,0815	72,2295	4,0614	40,0660	341 972	21,12	42,23
2016	1,2123	7,5084	2,5774	9,2039	3,5839	38,4383	5,0830	72,3596	4,0620	40,1305	348 245	21,73	43,46
2017	1,2126	7,5299	2,5775	9,2350	3,5845	38,4940	5,0843	72,4773	4,0626	40,1888	354 700	22,36	44,72
2018	1,2129	7,5507	2,5776	9,2648	3,5852	38,5732	5,0861	72,6408	4,0634	40,2715	361 342	23,01	46,01
2019	1,2132	7,5706	2,5776	9,2934	3,5860	38,6494	5,0878	72,7979	4,0641	40,3509	368 177	23,67	47,35
2020	1,2135	7,5899	2,5777	9,3209	3,5867	38,7225	5,0894	72,9490	4,0649	40,4273	375 210	24,36	48,72
2021	1,2138	7,6084	2,5778	9,3473	3,5873	38,7930	5,0910	73,0943	4,0656	40,5008	382 447	25,07	50,13
2022	1,2141	7,6263	2,5778	9,3727	3,5880	38,8608	5,0925	73,2343	4,0663	40,5717	389 893	25,79	51,59
2023	1,2143	7,6436	2,5779	9,3971	3,5886	38,9262	5,0939	73,3693	4,0669	40,6399	397 557	26,54	53,08
2024	1,2146	7,6602	2,5780	9,4206	3,5892	38,9892	5,0953	73,4994	4,0676	40,7057	405 441	27,31	54,62
2025	1,2148	7,6763	2,5780	9,4433	3,5898	39,0500	5,0967	73,6249	4,0682	40,7692	413 555	28,10	56,21
2026	1,2151	7,6919	2,5781	9,4651	3,5904	39,1087	5,0980	73,7461	4,0688	40,8305	421 904	28,92	57,84
2027	1,2153	7,7070	2,5781	9,4862	3,5909	39,1655	5,0993	73,8632	4,0693	40,8897	430 342	29,76	59,54
2028	1,2155	7,7216	2,5782	9,5065	3,5915	39,2203	5,1005	73,9765	4,0699	40,9470	438 949	30,63	61,32
2029	1,2157	7,7357	2,5782	9,5262	3,5920	39,2734	5,1017	74,0860	4,0704	41,0024	447 728	31,52	63,15
2030	1,2159	7,7494	2,5783	9,5452	3,5925	39,3247	5,1028	74,1920	4,0709	41,0560	456 683	32,44	65,04

W2	O		D		CI		Cc		A		Kjw	Kjczp(O+A)	Kjczk(D+CI+Cc+A)
rok	Kje(O)	Kjt(O)	Kje(D)	Kjt(D)	Kje(CI)	Kjt(CI)	Kje(Cc)	Kjt(Cc)	Kje(A)	Kjt(A)			
2006	1,2290	8,6886	2,6120	11,0270	3,6566	46,6562	5,2474	89,1406	4,1379	48,7090	297 863	16,81	33,62
2007	1,2267	8,5082	2,6082	10,8254	3,6485	45,5711	5,2296	86,9557	4,1295	47,5763	301 564	17,17	34,34
2008	1,2245	8,3344	2,6043	10,6168	3,6409	44,6533	5,2127	85,0956	4,1216	46,6184	305 259	17,53	35,06
2009	1,2224	8,1816	2,6003	10,4072	3,6335	43,8105	5,1961	83,3798	4,1138	45,7385	309 479	17,94	35,89
2010	1,2206	8,0588	2,5962	10,1861	3,6255	42,9004	5,1782	81,5273	4,1055	44,7886	313 983	18,38	36,77
2011	1,2188	7,9404	2,5924	9,9777	3,6169	41,9275	5,1591	79,5467	4,0966	43,7730	318 974	18,87	37,74
2012	1,2171	7,8261	2,5889	9,7934	3,6086	41,0028	5,1401	77,6558	4,0878	42,8077	324 290	19,39	38,78
2013	1,2154	7,7156	2,5854	9,6022	3,6009	40,2019	5,1223	76,0026	4,0798	41,9716	329 951	19,94	39,88
2014	1,2138	7,6089	2,5822	9,4039	3,5926	39,3393	5,1031	74,2220	4,0711	41,0712	335 875	20,52	41,04
2015	1,2122	7,5057	2,5774	9,1979	3,5839	38,4354	5,0829	72,3536	4,0620	40,1276	341 972	21,12	42,23
2016	1,2126	7,5274	2,5775	9,2295	3,5845	38,4939	5,0843	72,4765	4,0626	40,1886	348 245	21,73	43,46
2017	1,2129	7,5482	2,5775	9,2597	3,5852	38,5669	5,0859	72,6276	4,0633	40,2648	354 700	22,36	44,72
2018	1,2132	7,5683	2,5776	9,2887	3,5859	38,6418	5,0876	72,7822	4,0641	40,3430	361 342	23,01	46,01
2019	1,2135	7,5876	2,5777	9,3165	3,5866	38,7137	5,0892	72,9308	4,0648	40,4181	368 177	23,67	47,35
2020	1,2138	7,6062	2,5778	9,3432	3,5873	38,7830	5,0907	73,0737	4,0655	40,4904	375 210	24,36	48,72
2021	1,2140	7,6242	2,5778	9,3688	3,5879	38,8496	5,0922	73,2112	4,0662	40,5600	382 447	25,07	50,13
2022	1,2143	7,6415	2,5779	9,3935	3,5885	38,9138	5,0937	73,3437	4,0668	40,6269	389 893	25,79	51,59
2023	1,2145	7,6582	2,5779	9,4172	3,5891	38,9756	5,0950	73,4714	4,0674	40,6915	397 557	26,54	53,08
2024	1,2148	7,6744	2,5780	9,4401	3,5897	39,0353	5,0964	73,5945	4,0680	40,7538	405 441	27,31	54,62
2025	1,2150	7,6900	2,5781	9,4621	3,5902	39,0929	5,0976	73,7134	4,0686	40,8139	413 555	28,10	56,21
2026	1,2153	7,7051	2,5781	9,4833	3,5908	39,1485	5,0989	73,8281	4,0692	40,8720	421 904	28,92	

Roczne koszty ruchu

W poniższej tabelicy zestawiono roczne koszty ruchu w 2 układach analiz porównawczych kosztów i korzyści:

- wariant W1 do W0,
- wariant W2 do W0

Tabl. 12.6 Zestawienie rocznych kosztów ruchu

wariant W1 do W0

rok	Wariant W0				Wariant W1			
	Koszty użytkowników i środowiska				Koszty użytkowników i środowiska			
	Ke	Kcz	Kt	Kw	Ke	Kcz	Kt	Kw
2006	8 261 038 022	6 468 161 909	61 336 169	4 209 800	8 261 038 022	6 468 161 909	61 336 169	4 209 800
2007	8 596 664 660	6 643 419 584	62 468 374	4 167 734	8 596 664 660	6 643 419 584	62 468 374	4 167 734
2008	8 931 552 364	6 820 217 760	63 575 228	4 123 271	8 931 552 364	6 820 217 760	63 575 228	4 123 271
2009	9 266 023 077	7 018 281 697	64 707 608	4 083 421	9 266 023 077	7 018 281 697	64 707 608	4 083 421
2010	9 600 520 643	7 229 731 152	65 938 722	4 044 589	9 600 520 643	7 229 731 152	65 938 722	4 044 589
2011	10 176 564 279	7 462 679 706	67 116 587	4 009 059	10 177 579 495	7 455 355 214	67 079 161	2 619 889
2012	10 513 339 827	7 709 815 072	68 276 080	3 974 388	10 514 528 039	7 700 783 474	68 229 843	2 676 365
2013	10 849 696 397	7 971 168 337	69 423 088	3 940 510	10 851 035 937	7 960 332 593	69 365 823	2 736 122
2014	11 185 357 884	8 246 932 063	70 514 996	3 906 148	11 186 835 538	8 234 188 146	70 445 735	2 798 518
2015	11 520 426 943	8 533 116 050	71 561 661	3 870 036	11 522 051 007	8 518 360 161	71 481 698	2 862 831
2016	11 710 602 787	8 959 133 796	72 927 859	3 938 733	11 711 831 845	8 943 760 936	72 846 611	2 919 950
2017	11 900 767 901	9 403 493 026	74 293 690	4 009 405	11 901 580 779	9 387 478 396	74 208 940	2 978 764
2018	12 090 955 029	9 866 679 793	75 662 579	4 082 105	12 091 372 101	9 849 998 074	75 576 512	3 039 321
2019	12 281 121 793	10 345 428 878	77 029 995	4 156 896	12 281 142 438	10 328 060 641	76 942 571	3 101 679
2020	12 471 269 318	10 847 974 659	78 396 021	4 233 832	12 470 892 950	10 829 886 748	78 307 201	3 165 889
2021	12 661 398 645	11 370 979 644	79 760 732	4 312 976	12 660 624 712	11 352 144 934	79 670 481	3 232 010
2022	12 851 510 745	11 910 813 420	81 124 200	4 394 379	12 850 338 722	11 891 211 150	81 032 482	3 300 090
2023	13 041 606 519	12 476 149 745	82 486 488	4 478 141	13 040 035 909	12 455 744 933	82 393 272	3 370 215
2024	13 231 686 806	13 063 601 833	83 847 659	4 564 278	13 229 717 140	13 042 365 537	83 752 913	3 442 411
2025	13 421 752 389	13 673 674 406	85 207 768	4 652 899	13 419 383 220	13 651 577 149	85 111 463	3 516 772
2026	13 611 804 000	14 311 290 907	86 566 870	4 744 055	13 609 034 904	14 288 295 468	86 468 979	3 593 348
2027	13 801 842 321	14 973 043 260	87 925 013	4 836 102	13 798 672 895	14 949 118 440	87 825 509	3 670 904
2028	13 991 867 992	15 664 385 721	89 282 244	4 929 936	13 988 297 852	15 639 491 901	89 181 102	3 750 128
2029	14 181 881 613	16 380 597 447	90 638 606	5 025 589	14 177 910 394	16 354 702 848	90 535 802	3 831 052
2030	14 371 883 745	17 125 233 809	91 994 140	5 123 096	14 367 511 098	17 098 301 274	91 889 652	3 913 712
razem	294 523 135 699	264 476 003 673	1 902 062 376	107 811 380	294 506 175 742	264 110 970 119	1 900 371 850	85 148 787

wariant W2 do W0

rok	Wariant W0				Wariant W2			
	Koszty użytkowników i środowiska				Koszty użytkowników i środowiska			
	Ke	Kcz	Kt	Kw	Ke	Kcz	Kt	Kw
2006	8 261 038 022	6 468 161 909	61 336 169	4 209 800	8 261 038 022	6 468 161 909	61 336 169	4 209 800
2007	8 596 664 660	6 643 419 584	62 468 374	4 167 734	8 596 664 660	6 643 419 584	62 468 374	4 167 734
2008	8 931 552 364	6 820 217 760	63 575 228	4 123 271	8 931 552 364	6 820 217 760	63 575 228	4 123 271
2009	9 266 023 077	7 018 281 697	64 707 608	4 083 421	9 266 075 175	7 022 037 668	64 727 214	2 501 842
2010	9 600 520 643	7 229 731 152	65 938 722	4 044 589	9 600 614 196	7 234 861 937	65 966 579	2 399 668
2011	10 176 564 279	7 462 679 706	67 116 587	4 009 059	10 176 582 575	7 469 264 020	67 152 718	2 297 026
2012	10 513 339 827	7 709 815 072	68 276 080	3 974 388	10 513 376 187	7 717 933 982	68 319 327	2 192 175
2013	10 849 696 397	7 971 168 337	69 423 088	3 940 510	10 849 775 746	7 980 909 075	69 476 422	2 084 811
2014	11 185 357 884	8 246 932 063	70 514 996	3 906 148	11 185 491 206	8 258 388 142	70 579 311	1 973 996
2015	11 520 426 943	8 533 116 050	71 561 661	3 870 036	11 520 592 272	8 546 380 727	71 634 368	1 858 891
2016	11 710 602 787	8 959 133 796	72 927 859	3 938 733	11 710 663 621	8 972 362 196	72 997 595	1 889 945
2017	11 900 767 901	9 403 493 026	74 293 690	4 009 405	11 900 754 808	9 416 673 119	74 363 671	1 921 876
2018	12 090 955 029	9 866 679 793	75 662 579	4 082 105	12 090 837 258	9 879 798 419	75 729 527	1 954 705
2019	12 281 121 793	10 345 428 878	77 029 995	4 156 896	12 280 900 048	10 358 467 119	77 093 967	1 988 460
2020	12 471 269 318	10 847 974 659	78 396 021	4 233 832	12 470 944 259	10 860 922 297	78 457 069	2 023 164
2021	12 661 398 645	11 370 979 644	79 760 732	4 312 976	12 660 970 896	11 383 820 291	79 818 906	2 058 842
2022	12 851 510 745	11 910 813 420	81 124 200	4 394 379	12 850 980 890	11 923 525 177	81 179 546	2 095 518
2023	13 041 606 519	12 476 149 745	82 486 488	4 478 141	13 040 975 109	12 488 718 423	82 539 051	2 133 233
2024	13 231 686 806	13 063 601 833	83 847 659	4 564 278	13 230 954 361	13 076 007 740	83 897 479	2 171 992
2025	13 421 752 389	13 673 674 406	85 207 768	4 652 899	13 420 919 401	13 685 896 667	85 254 885	2 211 844
2026	13 611 804 000	14 311 290 907	86 566 870	4 744 055	13 610 870 932	14 323 311 145	86 611 321	2 252 809
2027	13 801 842 321	14 973 043 260	87 925 013	4 836 102	13 800 809 613	14 984 838 189	87 966 833	2 294 102
2028	13 991 867 992	15 664 385 721	89 282 244	4 929 936	13 990 736 061	15 675 934 447	89 321 466	2 336 147
razem	265 969 370 341	230 970 172 417	1 719 429 630	97 662 696	265 963 079 655	231 191 850 032	1 720 467 024	55 141 850

Oznaczenia:

Ke – koszty eksploatacji, Kcz – koszty czasu,
Kt – koszty emisji toksyn, Kw – koszty wypadków drogowych
Kolorem czerwonym oznaczono czas życia inwestycji liczony od 1 roku jej uruchomienia.

12.6. Koszty inwestycji i użytkowania.

Zestawiono je w poniższych tabelach (12.7 do 12.14) dla 2 konfiguracji analiz kosztów i korzyści:

- wariant W1 do W0
- wariant W2 do W0

Roczne koszty użytkowania obliczono z wykorzystaniem jednostkowych kosztów podanych w tabl.11.3 (rozdz. 11)

Tabl. 12.7 Koszty budowy i użytkowania – wariant W1 do W0 - DROGI
DROGI

W0 - Wariant bezinwestycyjny G1x2 - klasa C					PLN
Rok	budowa lub przebudowa	remont okresowy	remont częstkowy	utrzymanie bieżące	Razem
1	2	3	4	5	6
2006					0
2007					0
2008					0
2009					0
2010					0
2011				280952	280952
2012		3124982			3124982
2013				280952	280952
2014				280952	280952
2015				280952	280952
2016			482328		482328
2017				280952	280952
2018				280952	280952
2019		3124982			3124982
2020				280952	280952
2021				280952	280952
2022				280952	280952
2023			482328		482328
2024				280952	280952
2025				280952	280952
2026		3124982			3124982
2027				280952	280952
2028				280952	280952
2029				280952	280952
2030			482328		482328

W1 - Wariant inwestycyjny G2x2 - klasa A					PLN
Rok	budowa lub przebudowa	remont okresowy	remont częstkowy	utrzymanie bieżące	Razem
1	2	3	4	5	6
2006					0
2007					0
2008					0
2009					0
2010					0
2011				435718	435718
2012				435718	435718
2013				435718	435718
2014				435718	435718
2015				435718	435718
2016			748024		748024
2017				435718	435718
2018				435718	435718
2019				435718	435718
2020		4846416			4846416
2021				435718	435718
2022				435718	435718
2023				435718	435718
2024				435718	435718
2025				435718	435718
2026			748024		748024
2027				435718	435718
2028				435718	435718
2029				435718	435718
2030		4846416			4846416

Tabl. 12.8 Koszty budowy i użytkowania – wariant W1 do W0
MOSTY I WIADUKTY

MOSTY I WIADUKTY

W0 - Wariant bezinwestycyjny G1x2 - ocena >=4					PLN
Rok	budowa lub przebudowa	remont okresowy	remont częstkowy	utrzymanie bieżące	Razem
1	2	3	4	5	6
2006					0
2007					0
2008					0
2009					0
2010					0
2011				49920	49920
2012				49920	49920
2013				49920	49920
2014				49920	49920
2015				49920	49920
2016			499200		499200
2017				49920	49920
2018				49920	49920
2019				49920	49920
2020		996480			996480
2021				49920	49920
2022				49920	49920
2023				49920	49920
2024				49920	49920
2025				49920	49920
2026			499200		499200
2027				49920	49920
2028				49920	49920
2029				49920	49920
2030		996480			996480

W1 - Wariant inwestycyjny G2x2 ocena >=4					PLN
Rok	budowa lub przebudowa	remont okresowy	remont częstkowy	utrzymanie bieżące	Razem
1	2	3	4	5	6
2006					0
2007					0
2008					0
2009					0
2010					0
2011				109616	109616
2012				109616	109616
2013				109616	109616
2014				109616	109616
2015				109616	109616
2016			1096160		1096160
2017				109616	109616
2018				109616	109616
2019				109616	109616
2020		2188104			2188104
2021				109616	109616
2022				109616	109616
2023				109616	109616
2024				109616	109616
2025				109616	109616
2026			1096160		1096160
2027				109616	109616
2028				109616	109616
2029				109616	109616
2030		2188104			2188104

Tabl. 12.9 Koszty budowy i użytkowania – wariant W1 do W0 - TUNELE

TUNELE

W0 - Wariant bezinwestycyjny G1x2 - ocena >=4					PLN
Rok	budowa lub przebudowa	remont okresowy	remont częstkowy	utrzymanie bieżące	Razem
1	2	3	4	5	6
2006					0
2007					0
2008					0
2009					0
2010					0
2011					0
2012					0
2013					0
2014					0
2015					0
2016					0
2017					0
2018					0
2019					0
2020					0
2021					0
2022					0
2023					0
2024					0
2025					0
2026					0
2027					0
2028					0
2029					0
2030					0

W1 - Wariant inwestycyjny G2x2 ocena >=4					PLN
Rok	budowa lub przebudowa	remont okresowy	remont częstkowy	utrzymanie bieżące	Razem
1	2	3	4	5	6
2006					0
2007					0
2008					0
2009					0
2010					0
2011				564522	564522
2012				564522	564522
2013				564522	564522
2014				564522	564522
2015				564522	564522
2016			4569940		4569940
2017				564522	564522
2018				564522	564522
2019				564522	564522
2020		9408700			9408700
2021				564522	564522
2022				564522	564522
2023				564522	564522
2024				564522	564522
2025				564522	564522
2026			4569940		4569940
2027				564522	564522
2028				564522	564522
2029				564522	564522
2030		9408700			9408700

Tabl. 12.10 Koszty budowy i użytkowania – wariant W1 do W0 - OGÓŁEM

RAZEM

W0 - Wariant bezinwestycyjny G1x2					PLN
Rok	budowa lub przebudowa	remont okresowy	remont częstkowy	utrzymanie bieżące	Razem
1	2	3	4	5	6
2006	0	0	0	0	0
2007	0	0	0	0	0
2008	0	0	0	0	0
2009	0	0	0	0	0
2010	0	0	0	0	0
2011	0	0	0	330872	330872
2012	0	3124982	0	49920	3174902
2013	0	0	0	330872	330872
2014	0	0	0	330872	330872
2015	0	0	0	330872	330872
2016	0	0	981528	0	981528
2017	0	0	0	330872	330872
2018	0	0	0	330872	330872
2019	0	3124982	0	49920	3174902
2020	0	996480	0	280952	1277432
2021	0	0	0	330872	330872
2022	0	0	0	330872	330872
2023	0	0	482328	49920	532248
2024	0	0	0	330872	330872
2025	0	0	0	330872	330872
2026	0	3124982	499200	0	3624182
2027	0	0	0	330872	330872
2028	0	0	0	330872	330872
2029	0	0	0	330872	330872
2030	0	996480	482328	0	1478808

W1 - Wariant inwestycyjny G2x2					PLN
Rok	budowa lub przebudowa	remont okresowy	remont częstkowy	utrzymanie bieżące	Razem
1	2	3	4	5	6
2006	123000	0	0	0	123000
2007	56000000	0	0	0	56000000
2008	56000000	0	0	0	56000000
2009	79000000	0	0	0	79000000
2010	79000000	0	0	0	79000000
2011	0	0	0	1109856	1109856
2012	0	0	0	1109856	1109856
2013	0	0	0	1109856	1109856
2014	0	0	0	1109856	1109856
2015	0	0	0	1109856	1109856
2016	0	0	6414124	0	6414124
2017	0	0	0	1109856	1109856
2018	0	0	0	1109856	1109856
2019	0	0	0	1109856	1109856
2020	0	16443220	0	0	16443220
2021	0	0	0	1109856	1109856
2022	0	0	0	1109856	1109856
2023	0	0	0	1109856	1109856
2024	0	0	0	1109856	1109856
2025	0	0	0	1109856	1109856
2026	0	0	6414124	0	6414124
2027	0	0	0	1109856	1109856
2028	0	0	0	1109856	1109856
2029	0	0	0	1109856	1109856
2030	0	16443220	0	0	16443220

Tabl. 12.11 Koszty budowy i użytkowania – wariant W2 do W0 - DROGI

DROGI

W0 - Wariant bezinwestycyjny G1x2 - klasa C

PLN

Rok	budowa lub przebudowa	remont okresowy	remont częstkowy	utrzymanie bieżące	Razem
1	2	3	4	5	6
2006					0
2007					0
2008					0
2009				280952	280952
2010		3124982			3124982
2011				280952	280952
2012				280952	280952
2013				280952	280952
2014			482328		482328
2015				280952	280952
2016				280952	280952
2017		3124982			3124982
2018				280952	280952
2019				280952	280952
2020				280952	280952
2021			482328		482328
2022				280952	280952
2023				280952	280952
2024		3124982			3124982
2025				280952	280952
2026				280952	280952
2027				280952	280952
2028			482328		482328

W2 - Wariant inwestycyjny Z2x2 - klasa A

PLN

Rok	budowa lub przebudowa	remont okresowy	remont częstkowy	utrzymanie bieżące	Razem
1	2	3	4	5	6
2006	0				0
2007					0
2008					0
2009				479238	479238
2010				479238	479238
2011				479238	479238
2012				479238	479238
2013				479238	479238
2014			822738		822738
2015				479238	479238
2016				479238	479238
2017				479238	479238
2018		5330480			5330480
2019				479238	479238
2020				479238	479238
2021				479238	479238
2022				479238	479238
2023				479238	479238
2024			822738		822738
2025				479238	479238
2026				479238	479238
2027				479238	479238
2028		5330480			0

Tabl. 12.12 Koszty budowy i użytkowania – wariant W2 do W0
MOSTY I WIADUKTY

MOSTY I WIADUKTY

W0 - Wariant bezinwestycyjny G1x2 - ocena >=4

PLN

Rok	budowa lub przebudowa	remont okresowy	remont częstkowy	utrzymanie bieżące	Razem
1	2	3	4	5	6
2006					0
2007					0
2008					0
2009				49920	49920
2010				49920	49920
2011				49920	49920
2012				49920	49920
2013				49920	49920
2014			499200		499200
2015				49920	49920
2016				49920	49920
2017				49920	49920
2018		996480			996480
2019				49920	49920
2020				49920	49920
2021				49920	49920
2022				49920	49920
2023				49920	49920
2024			499200		499200
2025				49920	49920
2026				49920	49920
2027				49920	49920
2028		996480			996480

W2 - Wariant inwestycyjny Z2x2 - ocena >=4

PLN

Rok	budowa lub przebudowa	remont okresowy	remont częstkowy	utrzymanie bieżące	Razem
1	2	3	4	5	6
2006	0				0
2007					0
2008					0
2009				109616	109616
2010				109616	109616
2011				109616	109616
2012				109616	109616
2013				109616	109616
2014			1096160		1096160
2015				109616	109616
2016				109616	109616
2017				109616	109616
2018		2188104			2188104
2019				109616	109616
2020				109616	109616
2021				109616	109616
2022				109616	109616
2023				109616	109616
2024			1096160		1096160
2025				109616	109616
2026				109616	109616
2027				109616	109616
2028		2188104			0

Tabl. 12.13 Koszty budowy i użytkowania – wariant W2 do W0 - TUNELE

TUNELE

W0 - Wariant bezinwestycyjny G1x2 - ocena >=4

PLN

Rok	budowa lub przebudowa	remont okresowy	remont częstkowy	utrzymanie bieżące	Razem
1	2	3	4	5	6
2006					0
2007					0
2008					0
2009					0
2010					0
2011					0
2012					0
2013					0
2014					0
2015					0
2016					0
2017					0
2018					0
2019					0
2020					0
2021					0
2022					0
2023					0
2024					0
2025					0
2026					0
2027					0
2028					0

W2 - Wariant inwestycyjny Z2x2- ocena >=4

PLN

Rok	budowa lub przebudowa	remont okresowy	remont częstkowy	utrzymanie bieżące	Razem
1	2	3	4	5	6
2006	0				0
2007					0
2008					0
2009				28875	28875
2010				28875	28875
2011				28875	28875
2012				28875	28875
2013				28875	28875
2014			233750		233750
2015				28875	28875
2016				28875	28875
2017				28875	28875
2018		481250			481250
2019				28875	28875
2020				28875	28875
2021				28875	28875
2022				28875	28875
2023				28875	28875
2024			233750		233750
2025				28875	28875
2026				28875	28875
2027				28875	28875
2028		481250			0

Tabl. 12.14 Koszty budowy i użytkowania – wariant W2 do W0 - OGÓŁEM

RAZEM

W0 - Wariant bezinwestycyjny G1x2

PLN

Rok	budowa lub przebudowa	remont okresowy	remont częstkowy	utrzymanie bieżące	Razem
1	2	3	4	5	6
2006	0	0	0	0	0
2007	0	0	0	0	0
2008	0	0	0	0	0
2009	0	0	0	330872	330872
2010	0	3124982	0	49920	3174902
2011	0	0	0	330872	330872
2012	0	0	0	330872	330872
2013	0	0	0	330872	330872
2014	0	0	981528	0	981528
2015	0	0	0	330872	330872
2016	0	0	0	330872	330872
2017	0	3124982	0	49920	3174902
2018	0	996480	0	280952	1277432
2019	0	0	0	330872	330872
2020	0	0	0	330872	330872
2021	0	0	482328	49920	532248
2022	0	0	0	330872	330872
2023	0	0	0	330872	330872
2024	0	3124982	499200	0	3624182
2025	0	0	0	330872	330872
2026	0	0	0	330872	330872
2027	0	0	0	330872	330872
2028	0	996480	482328	0	1478808

W2 - Wariant inwestycyjny Z2x2

PLN

Rok	budowa lub przebudowa	remont okresowy	remont częstkowy	utrzymanie bieżące	Razem
1	2	3	4	5	6
2006	339000	0	0	0	339000
2007	40000000	0	0	0	40000000
2008	32000000	0	0	0	32000000
2009	0	0	0	617729	617729
2010	0	0	0	617729	617729
2011	0	0	0	617729	617729
2012	0	0	0	617729	617729
2013	0	0	0	617729	617729
2014	0	0	2152648	0	2152648
2015	0	0	0	617729	617729
2016	0	0	0	617729	617729
2017	0	0	0	617729	617729
2018	0	7999834	0	0	7999834
2019	0	0	0	617729	617729
2020	0	0	0	617729	617729
2021	0	0	0	617729	617729
2022	0	0	0	617729	617729
2023	0	0	0	617729	617729
2024	0	0	2152648	0	2152648
2025	0	0	0	617729	617729
2026	0	0	0	617729	617729
2027	0	0	0	617729	617729
2028	0	7999834	0	0	7999834

12.7 Korzyści ekonomiczne.

W tabelach poniżej zestawiono bilans korzyści ekonomicznych wynikających z uruchomienia inwestycji w wariantach W1 oraz W2. Na wykresach zilustrowano strukturę poszczególnych korzyści w oszczędnościach ogółem.

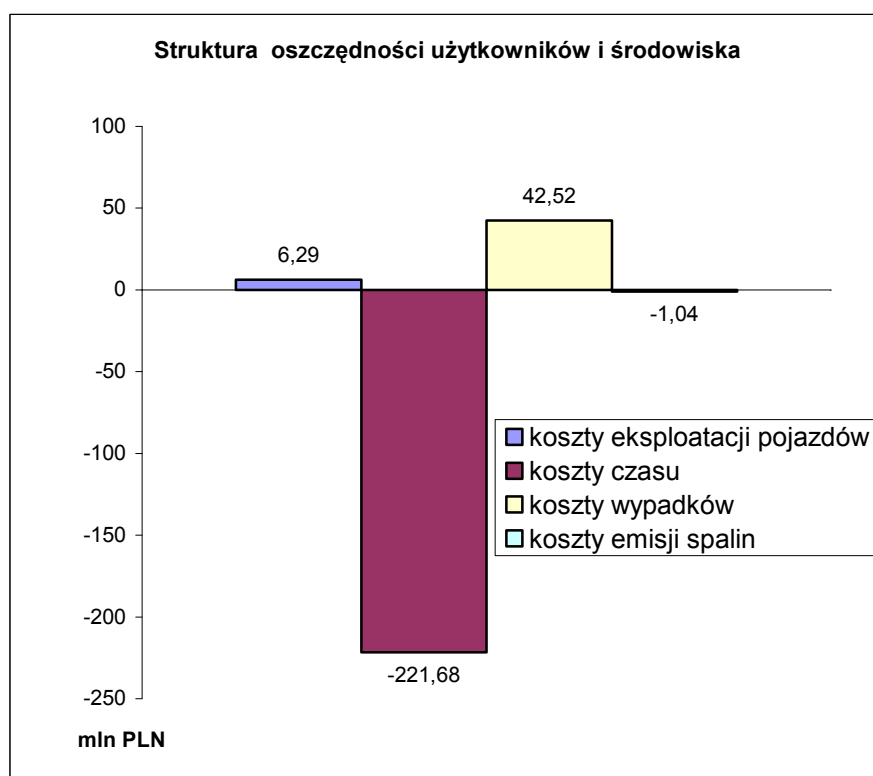
Tabl. 12.15 Bilans korzyści ekonomicznych użytkowników i środowiska – wariant W1 do W0

rok	BILANS				
	Koszty użytkowników i środowiska				RAZEM
	Ke	Kcz	Kt	Kw	
2006	-	-	-	-	0
2007	-	-	-	-	0
2008	-	-	-	-	0
2009	-	-	-	-	0
2010	-	-	-	-	0
2011	- 1 015 216	7 324 491	37 426	1 389 170	7 735 871
2012	- 1 188 212	9 031 598	46 236	1 298 023	9 187 647
2013	- 1 339 540	10 835 744	57 264	1 204 388	10 757 857
2014	- 1 477 654	12 743 916	69 261	1 107 630	12 443 153
2015	- 1 624 063	14 755 889	79 962	1 007 205	14 218 993
2016	- 1 229 058	15 372 860	81 249	1 018 783	15 243 834
2017	- 812 878	16 014 630	84 750	1 030 642	16 317 144
2018	- 417 072	16 681 718	86 067	1 042 784	17 393 498
2019	- 20 645	17 368 237	87 424	1 055 217	18 490 233
2020	376 368	18 087 911	88 820	1 067 943	19 621 041
2021	773 934	18 834 709	90 252	1 080 966	20 779 861
2022	1 172 024	19 602 270	91 718	1 094 289	21 960 301
2023	1 570 609	20 404 811	93 216	1 107 925	23 176 563
2024	1 969 666	21 236 296	94 746	1 121 867	24 422 575
2025	2 369 169	22 097 257	96 305	1 136 127	25 698 858
2026	2 769 096	22 995 439	97 891	1 150 707	27 013 134
2027	3 169 426	23 924 820	99 504	1 165 198	28 358 948
2028	3 570 140	24 893 820	101 142	1 179 808	29 744 910
2029	3 971 219	25 894 599	102 804	1 194 537	31 163 159
2030	4 372 646	26 932 535	104 489	1 209 383	32 619 053



Tabl. 12.16 Bilans korzyści ekonomicznych użytkowników i środowiska – wariant W2 do W0

	BILANS				
	Koszty użytkowników i środowiska				RAZEM
	Ke	Kcz	Kt	Kw	
2006	-	-	-	-	0
2007	-	-	-	-	0
2008	-	-	-	-	0
2009	52 098	3 755 971	19 606	1 581 580	-2 246 096
2010	93 552	5 130 785	27 858	1 644 921	-3 607 274
2011	18 296	6 584 314	36 131	1 712 033	-4 926 708
2012	36 359	8 118 910	43 247	1 782 213	-6 416 303
2013	79 349	9 740 738	53 335	1 855 699	-8 017 722
2014	133 322	11 456 079	64 315	1 932 152	-9 721 564
2015	165 328	13 264 677	72 707	2 011 144	-11 491 568
2016	60 834	13 228 400	69 735	2 048 788	-11 310 181
2017	13 093	13 180 093	69 980	2 087 530	-11 149 450
2018	117 772	13 118 627	66 948	2 127 400	-10 940 402
2019	221 746	13 038 241	63 971	2 168 436	-10 712 030
2020	325 058	12 947 638	61 048	2 210 668	-10 472 959
2021	427 750	12 840 647	58 174	2 254 133	-10 216 938
2022	529 856	12 711 758	55 346	2 298 862	-9 938 386
2023	631 410	12 568 678	52 563	2 344 908	-9 644 922
2024	732 445	12 405 907	49 820	2 392 286	-9 330 997
2025	832 989	12 222 260	47 117	2 441 055	-8 995 334
2026	933 068	12 020 238	44 451	2 491 247	-8 640 374
2027	1 032 708	11 794 929	41 820	2 542 000	-8 262 041
2028	1 131 931	11 548 726	39 222	2 593 789	-7 862 227

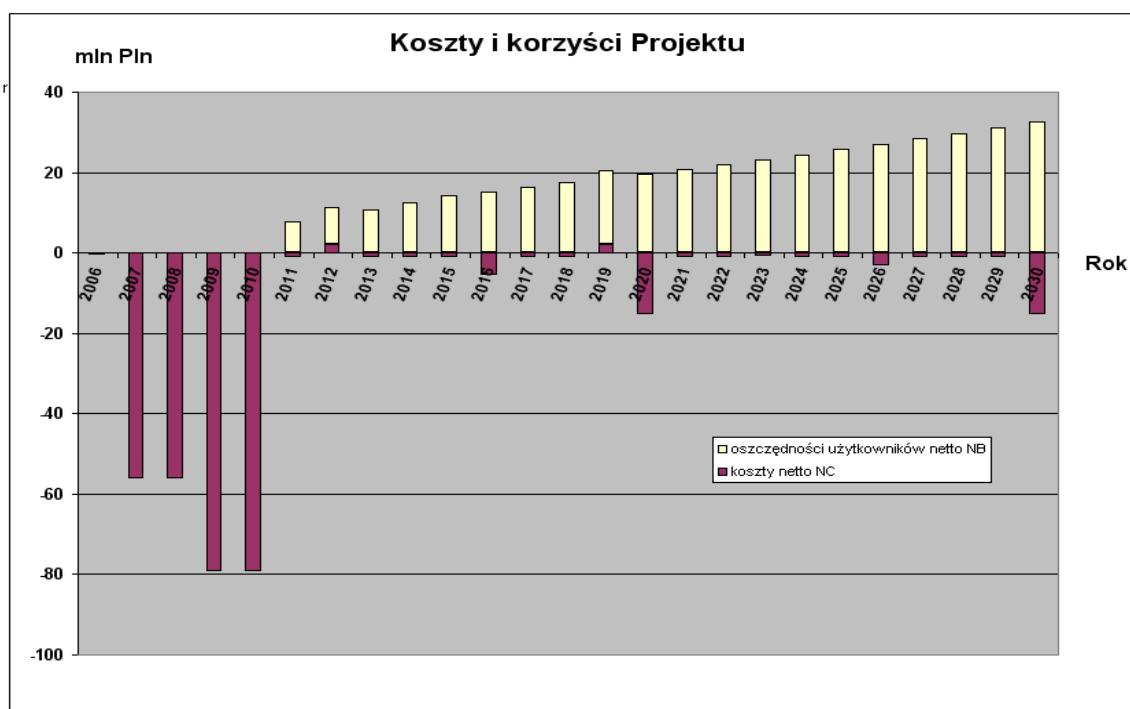


12.8 Analiza kosztów i korzyści.

Poniżej (tabl.12.17, 12.18) zestawiono wyniki obliczeń analizy kosztów i korzyści dla badanych konfiguracji analiz – W1 do W0 oraz W2 do W0

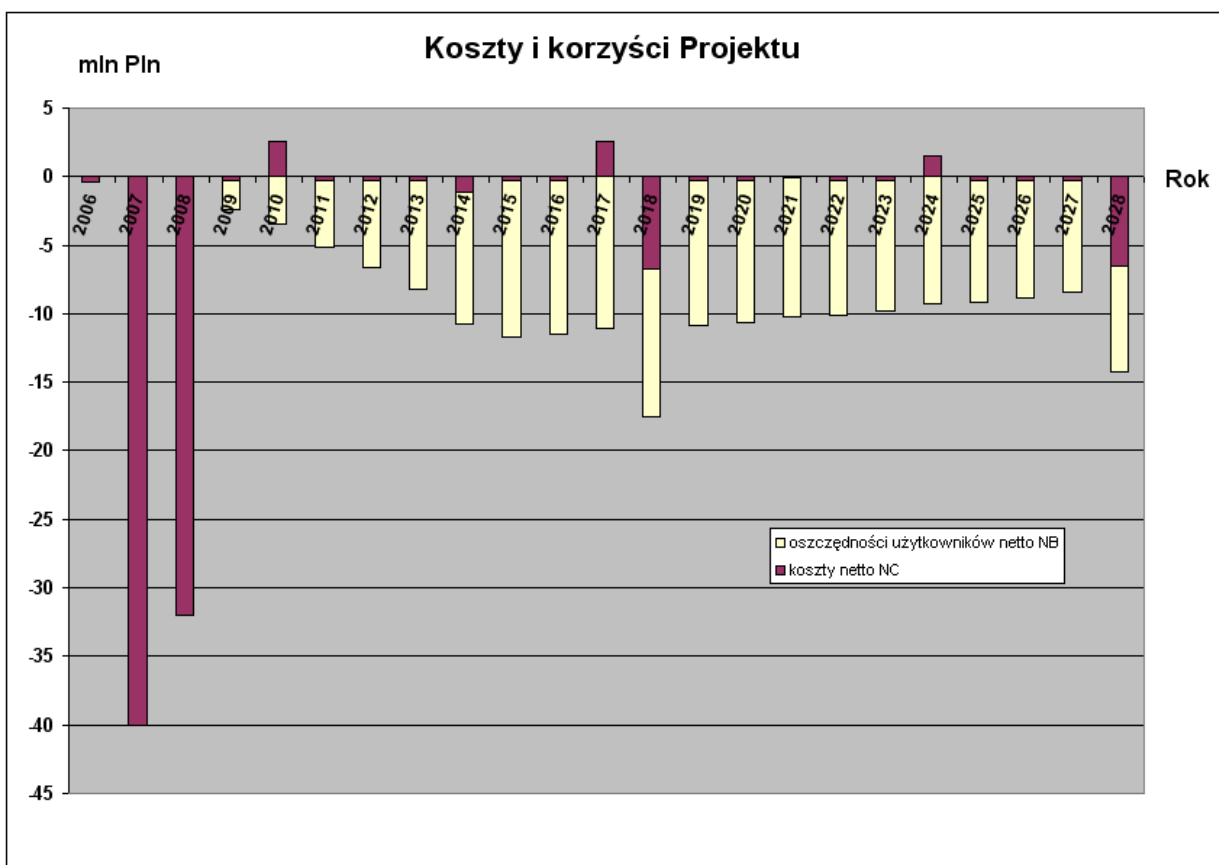
Tabl. 12.17 Analiza kosztów i korzyści – wariant W1 do W0

Rok	koszty netto NC	oszczędności użytkowników netto NB	wartość netto NV	roczne zdyskontowane korzyści netto przy współczynnikach stopy dyskontowej r				
				0,00%	2,00%	4,00%	6,00%	8,00%
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2006	-123000	0	-123000	-123000	-120588	-118269	-116038	-113889
2007	-56000000	0	-56000000	-56123000	-53946040	-51893417	-49955838	-48124863
2008	-56000000	0	-56000000	-112123000	-106716091	-101677213	-96974518	-92579468
2009	-79000000	0	-79000000	-191123000	-179699879	-169206744	-159549918	-150646827
2010	-79000000	0	-79000000	-270123000	-251252613	-234138986	-218583313	-204412899
2011	-778984	7735871	6956887	-263166113	-245075096	-228640857	-213678982	-200028880
2012	2065046	9187647	11252693	-251913420	-235278950	-220089735	-206195299	-193463042
2013	-778984	10757857	9978873	-241934547	-226762079	-212798271	-199934431	-188071768
2014	-778984	12443153	11664169	-230270378	-217002024	-204603180	-193030427	-182236779
2015	-778984	14218993	13440009	-216830370	-205976536	-195523592	-185525596	-176011455
2016	-5432596	15243834	9811238	-207019132	-198085720	-189150399	-180357159	-171803583
2017	-778984	16317144	15538160	-191480972	-185833987	-179445310	-172635169	-165633166
2018	-778984	17393498	16614514	-174866458	-172990427	-169467064	-164845637	-159524044
2019	2065046	18490233	20555279	-154311179	-157412094	-157596902	-155754017	-152525772
2020	-15165788	19621041	4455253	-149855926	-154101776	-155123058	-153894996	-151121290
2021	-778984	20779861	20000877	-129855049	-139532221	-144444427	-146021725	-145283225
2022	-778984	21960301	21181317	-108673732	-124405317	-133570505	-138155737	-139558573
2023	-577608	23176563	22598955	-86074778	-108582447	-122415026	-130238334	-133903206
2024	-778984	24422575	23643591	-62431187	-92352759	-111192774	-122423820	-128424701
2025	-778984	25698858	24919874	-37511313	-75582399	-99819669	-114653685	-123078187
2026	-2789942	27013134	24223192	-13288122	-59600523	-89189719	-107528303	-118266111
2027	-778984	28358948	27579964	14291842	-41760725	-77552205	-99874722	-113193038
2028	-778984	29744910	28965926	43257769	-23391812	-65799965	-92291522	-108259698
2029	-778984	31163159	30384175	73641944	-4501317	-53946446	-84787282	-103468134
2030	-14964412	32619053	17654641	91296585	6259731	-47323894	-80673775	-100890240
ENPV				91 296 585	6 259 731	-47 323 894	-80 673 775	-100 890 240
B/C				1,29	1,02	0,82	0,66	0,53



Tabl. 12.18 Analiza kosztów i korzyści – wariant W2 do W0

Rok	koszty netto NC	oszczędności użytkowników netto NB	wartość netto NV	roczne zdyskontowane korzyści netto przy współczynnikach stopy dyskontowej r				
				0,00%	2,00%	4,00%	6,00%	8,00%
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2006	-339000	0	-339000	-339000	-332353	-325962	-319811	-313889
2007	-40000000	0	-40000000	-40339000	-38779104	-37308210	-35919669	-34607442
2008	-32000000	0	-32000000	-72339000	-68933419	-65756094	-62787486	-60010073
2009	-286857	-2246096	-2532953	-74871953	-71273476	-67921272	-64793822	-61871869
2010	2557173	-3607274	-1050101	-75922054	-72224585	-68784379	-65578519	-62586551
2011	-286857	-4926708	-5213565	-81135619	-76854081	-72904735	-69253876	-65871981
2012	-286857	-6416303	-6703160	-87838779	-82689585	-77998586	-73711860	-69783210
2013	-286857	-8017722	-8304579	-96143358	-89777464	-84066660	-78922256	-74269916
2014	-1171120	-9721564	-10892684	-107036042	-98891974	-91719715	-85369619	-79718970
2015	-286857	-11491568	-11778425	-118814467	-108554385	-99676797	-91946630	-85174660
2016	-286857	-11310181	-11597038	-130411505	-117881455	-107210012	-98055805	-90148431
2017	2557173	-11149450	-8592277	-139003782	-124656406	-112576723	-102325903	-93560542
2018	-6722402	-10940402	-17662804	-156666586	-138310328	-123184546	-110606915	-100055118
2019	-286857	-10712030	-10998887	-167665474	-146646110	-129536129	-115471734	-103799811
2020	-286857	-10472959	-10759816	-178425290	-154640812	-135510673	-119961429	-107191754
2021	-85481	-10216938	-10302419	-188727709	-162145566	-141011219	-124016938	-110198932
2022	-286857	-9938386	-10225243	-198952952	-169448052	-146260585	-127814229	-112962497
2023	-286857	-9644922	-9931779	-208884731	-176401880	-151163190	-131293766	-115447915
2024	1471534	-9330997	-7859463	-216744194	-181796857	-154893625	-133891421	-117269048
2025	-286857	-8995334	-9282191	-226026385	-188043506	-159129896	-136785652	-119260525
2026	-286857	-8640374	-8927231	-234953616	-193933477	-163047465	-139411646	-121033971
2027	-286857	-8262041	-8548898	-243502514	-199463238	-166654718	-141784008	-122606460
2028	-6521026	-7862227	-14383253	-257885767	-208584463	-172490383	-145549505	-125056148
ENPV				-257 885 767	-208 584 463	-172 490 383	-145 549 505	-125 056 148
B/C				-	-	-	-	-



12.9 Podstawowe wskaźniki analizy ekonomicznej.

Poniżej w tabelach 12.19 – 12.21 zestawiono podstawowe wskaźniki obliczeń analizy ekonomicznej. W tabl. 12.21 zestawiono dodatkowo wskaźniki dla obliczeń analizy „W1 do W0” przy uwzględnieniu obniżeniu nakładów na budowę tuneli o 33% w wypadku realizacji częściowej tych obiektów (np. rezygnacja z tunelu przy Stadionie X-lecia). Oznacza to obniżenie kosztów całkowitych inwestycji i jej użytkowania o 20%.

Wskaźnik korzyści/koszty (B/C) obliczono zgodnie z formułą:

$B/C = \text{moduł} (\text{suma } n (\text{vrt} * \text{NBt}) / \text{suma } n (\text{vrt} * \text{NCt}))$ gdzie:

moduł – wartość bez znaku,

suma n – suma w okresie n

NBt – różnica oszczędności użytkowników w kolejnym roku t badanego okresu n dla wariantu W0 i W1,

NCt – różnica kosztów drogowych użytkowników w kolejnym roku t badanego okresu n dla wariantów W0 i W1,

Vrt – czynnik dyskontujący – przyjęto jako podstawową stopę dyskonta $r=5\%$.

Tabl. 12.19 Zestawienie podstawowych parametrów analizy ekonomicznej – wariant W1 do W0

opis	symbol	jednostka	wartość lub wskaźnik przy stopie dyskontowej r				
			0,00%	2,00%	4,00%	6,00%	8,00%
1	2	3	4	5	6	7	8
zdyskontowane koszty inwestycji netto	NPC	PLN	-315050046	-282422623	-256152495	-234391364	-215941972
zdyskontowane oszczędności kosztów eksploatacji pojazdów netto	NPO	PLN	16959957	9386500	4817950	2081327	466384
zdyskontowane oszczędności kosztów czasu netto	NPT	PLN	365033554	261275803	190419831	141201375	106439978
zdyskontowane oszczędności kosztów wypadków netto	NPA	PLN	22662594	16796135	12688886	9758966	7630750
zdyskontowane oszczędności kosztów emisji toksycznych składników spalin netto	NPE	PLN	1690526	1223916	901934	675920	514620
zdyskontowane oszczędności kosztów użytkowników i środowiska netto	NPB	PLN	406346631	288682355	208828601	153717588	115051732
aktualna wartość netto	ENPV	PLN	91296585	6259731	-47323894	-80673775	-100890240
wskaźnik korzyści - koszty	B/C		1,29	1,02	0,82	0,66	0,53
wewnętrzna stopa zwrotu	EIRR	%	2,19%				

Tabl. 12.20 Zestawienie podstawowych parametrów analizy ekonomicznej – wariant W2 do W0

Opis	symbol	jednostka	wartość lub wskaźnik przy stopie dyskontowej r				
			0,00%	2,00%	4,00%	6,00%	8,00%
1	2	3	4	5	6	7	8
zdyskontowane koszty inwestycji netto	NPC	PLN	-83982290	-76849507	-71181406	-66523679	-62585066
zdyskontowane oszczędności kosztów eksploatacji pojazdów netto	NPO	PLN	6290686	4163212	2765443	1839680	1222132
zdyskontowane oszczędności kosztów czasu netto	NPT	PLN	-221677615	-167344096	-128340865	-99910543	-78878806
zdyskontowane oszczędności kosztów wypadków netto	NPA	PLN	42520846	32240709	24884488	19532391	15574919
zdyskontowane oszczędności kosztów emisji toksycznych składników spalin netto	NPE	PLN	-1037394	-794781	-618042	-487354	-389327
zdyskontowane oszczędności kosztów użytkowników i środowiska netto	NPB	PLN	-173903477	-131734956	-101308976	-79025826	-62471082
aktualna wartość netto	ENPV	PLN	-257885767	-208584463	-172490383	-145549505	-125056148
wskaźnik korzyści - koszty	B/C		-	-	-	-	-
wewnętrzna stopa zwrotu	EIRR	%	###				

Tabl. 12.21 Zestawienie podstawowych parametrów analizy ekonomicznej – wariant W1 do W0 – obniżenie kosztów inwestycji o 20%

Opis	symbol	jednostka	wartość lub wskaźnik przy stopie dyskontowej r				
			0,00%	2,00%	4,00%	6,00%	8,00%
1	2	3	4	5	6	7	8
zdyskontowane koszty inwestycji netto	NPC	PLN	-252040037	-225938099	-204921996	-187513091	-172753578
zdyskontowane oszczędności kosztów eksploatacji pojazdów netto	NPO	PLN	16959957	9386500	4817950	2081327	466384
zdyskontowane oszczędności kosztów czasu netto	NPT	PLN	365033554	261275803	190419831	141201375	106439978
zdyskontowane oszczędności kosztów wypadków netto	NPA	PLN	22662594	16796135	12688886	9758966	7630750
zdyskontowane oszczędności kosztów emisji toksycznych składników spalin netto	NPE	PLN	1690526	1223916	901934	675920	514620
zdyskontowane oszczędności kosztów użytkowników i środowiska netto	NPB	PLN	406346631	288682355	208828601	153717588	115051732
aktualna wartość netto	ENPV	PLN	154306594	62744256	3906605	-33795502	-57701846
wskaźnik korzyści - koszty	B/C		1,61	1,28	1,02	0,82	0,67
wewnętrzna stopa zwrotu	EIRR	%	4,17%				

12.10 Analiza wrażliwości.

Na etapie realizacji inwestycji może się okazać że część parametrów przyjętych do analizy kosztów i korzyści, może odbiegać rzeczywistymi wartościami od założonych. Na przykład, prognoza ruchu pozostaje wciąż tylko prognozą i rzeczywista wielkość ruchu w przyszłości może różnić się od prognozowanej. Podobnie w nakładach inwestycyjnych mogą wystąpić jakieś nieprzewidziane wydatki spowodowane szczególnymi okolicznościami. Analiza wrażliwości stanowi zatem test wrażliwości obliczeń analizy ekonomicznej na takie zmiany..

Przyjmuje się że istotny wpływ na wrażliwość zmian parametrów analizy ekonomicznej mają tzw .niezależne zmienne krytyczne.

Zmienne niezależne są to zmienne , których bezpośrednio oddziałują na zmiany parametrów ekonomicznych.

Zmienne krytyczne to takie, których zmiana o 1% powoduje zmianę EIRR rzędu co najmniej 1% lub względną zmianę ENPV rzędu co najmniej 5% względem wielkości bazowej.

Jako zmienne zależne identyfikuje się:

- koszty ruchu – będące funkcją natężeń ruchu oraz jednostkowych kosztów ruchu.

Jako zmienne niezależne identyfikuje się:

- natężenie ruchu,
- nakłady inwestycyjne,
- jednostkowe koszty ruchu – czasu, emisji toksyn, i eksploatacji – jako składowe kosztów ruchu,
- koszty utrzymania inwestycji.

Jako zmienne krytyczne zidentyfikowano:

- natężenia ruchu
- nakłady inwestycyjne.

W związku z powyższym zmienne te mają istotny wpływ na wrażliwość zmian parametrów ekonomicznych, stąd uwzględniono je w obliczeniach wrażliwości poniżej w tabl. 12.22 oraz 12.23.

Tabl. 12.22 Analiza wrażliwości zmian podstawowych niezależnych zmiennych krytycznych analizy ekonomicznej – wariant W1 do W0

Zmiana parametru	EIRR [%]	ENPV [PLN netto]*	% zmiany ENPV	B/C
stan wyjściowy (stopa 2%)	2,2	6259731	0,0%	1,02
wzrost nakładów +15%	1,1	-31428161	-602,1%	0,9
spadek natężenia ruchu -15%	0,9	-34523201	-651,5%	0,88
wzrost natężenia ruchu +15%	3,4	47042664	651,5%	1,17
spadek natężenia ruchu -15% i wzrost nakładów +15%	-0,2	-72211093	-1253,6%	0,77

* dla stopy zwrotu - 2%

Tabl. 12.23 Analiza wrażliwości zmian podstawowych niezależnych zmiennych krytycznych analizy ekonomicznej – wariant W2 do W0

Zmiana parametru	EIRR [%]	ENPV [PLN netto]	% zmiany ENPV	B/C
stan wyjściowy (stopa 2%)	###	-208584463	0,0%	-
wzrost nakładów +15%	###	-218924476	-5,0%	-
spadek natężenia ruchu -15%	###	-183988113	11,8%	-
wzrost natężenia ruchu +15%	###	-233180813	-11,8%	-
spadek natężenia ruchu -15% i wzrost nakładów +15%	###	-194328126	6,8%	-

* dla stopy zwrotu - 2%

12.11 Wnioski.

1. Wariant 1 znajduje się na granicy opłacalności ekonomicznej (EIRR = 2,2%).
2. Wariant 2 jest inwestycją absolutnie nierentowną (EIRR = ###).
3. Przeważający udział w korzyściach mają oszczędności czasu użytkowników (90%). Uwaga powyższa dotyczy jedynie wariantu 1; w wariacie 2 nieopłacalnym ekonomicznie, bilans korzyści w każdym roku pozostaje ujemny.
4. Przeprowadzona analiza ekonomiczna opłacalności wariantu W1 przy obniżeniu kosztów budowy tuneli w wyniku z rezygnacji z budowy tunelu przy stadionie X-lecia (całkowite obniżenie kosztów inwestycji i użytkowania o 20%) wskazuje na znaczną poprawę wskaźników ekonomicznych (blisko o 100%). Wskaźnik EIRR osiąga wartość w tej sytuacji bliską 4,2%, co oznacza że dla przyjętej stopy zwrotu na poziomie 4%, zaktualizowana wartość zysku netto ENPV sięga 3,9 mln zł, a wskaźnik B/C osiąga wartość powyżej 1. Uwaga powyższa nie dotyczy wariantu W2, w którym jakkolwiek próba obniżenia nakładów pozostaje bez wpływu na jego opłacalność – jest on zawsze inwestycją nieopłacalną.
5. Przeprowadzona analiza wrażliwości wskazuje na znaczną wrażliwość parametrów ekonomicznych na zmiany wszystkich podstawowych niezależnych zmiennych krytycznych takich jak natężenia ruchu czy nakłady inwestycyjne. Uwaga ta, dotyczy jedynie wariantu W1. W nieefektywnym ekonomicznie wariacie W2, zmiany te pozostają bez wpływu na zmianę tego stanu rzeczy.

Materiały źródłowe:

- [1] Instrukcja Oceny Efektywności Przedsięwzięć Drogowych i Mostowych opracowana przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów zgodnie z zaleceniami Banku Światowego, Warszawa 2006

13. Analiza wielokryterialna.

13.1. Warianty przyjęte do analizy porównawczej.

Do analizy porównawczej przyjęto 2 warianty rozbudowy ciągu ulic Wybrzeża Helskiego i Wybrzeża Szczecińskiego. Do identyfikacji wariantów przyjęto następujące oznaczenia: wariant 1 (war1) – z tunelami podziemnymi (droga główna) oraz wariant 2 (war2) – w poziomie powierzchni terenu (droga zbiorcza).

13.2. Kryteria stanowiące podstaw oceny wariantów.

Do oceny wariantów wzięto pod uwagę następujące kryteria:

1. liczba drzew przeznaczonych do wycinki (nie występują drzewa pod ochroną),
2. oddziaływanie drogi po zrealizowaniu na tereny o różnych walorach przyrodniczych,
3. prędkość średnia ruchu samochodowego w obszarze,
4. praca transportowa w obszarze,
5. wielkość ruchu tranzytowego w badanym obszarze,
6. zmiany i kolizje przestrzenne w obszarze,
7. kolizje z istniejącą infrastrukturą,
8. nakłady finansowe związane z realizacją inwestycji,
9. wielkość wskaźnika ENPV, przy założonym horyzoncie czasowym,
10. liczba dodatkowych miejsc postojowych możliwa do uzyskania w pasie drogi.

Do analizy porównawczej nie przyjęto kryterium: bezpośrednie sąsiedztwo i/lub kolizje z obiektami wpisanymi do ewidencji i/lub w rejestr, gdyż oba warianty przyjmują takie same wartości (równe 14 pkt). Wartości dla tego kryterium obliczane są według wzorca opracowanego w I etapie.

Nie wzięto pod uwagę również kryterium uwzględniającego poziom hałasu na etapie eksploatacji drogi. W obu wariantach przewiduje się wykonanie ekranów akustycznych.

Jak widać w analizie porównawczej uwzględnione zostaną jednocześnie kryteria przyrodnicze, kryteria funkcjonalno-ruchowe, kryteria ekonomiczne, kryterium zmian przestrzennych oraz kryterium utrudnień realizacyjnych.

Uznano, że przyjęte kryteria pozwolą w sposób wyczerpujący na porównanie i końcową ocenę wszystkich wariantów. Tym samym można powiedzieć, że kryteria te tworzą spójną rodzinę.

13.3 Opis kryteriów.

Kryterium - bezpośrednie sąsiedztwo i/lub kolizje z obiektami wpisanymi do ewidencji i/lub w rejestr.

Przyjęto, że to kryterium zostanie opisane przez skalę subiektywną – jakościową. Podstawą zbudowania tej skali było określenie odpowiednich sytuacji jakie mogą wystąpić oraz przypisanie tym sytuacjom określonych wartości liczbowych (pkt). Wyodrębniono następujące sytuacje:

- dany wariant omija obszary i obiekty wpisane do ewidencji lub do rejestru – 0 [pkt];

- dany wariant znajduje się blisko obiektów wpisanych do ewidencji $j \times 1$ [pkt] gdzie j – oznacza liczbę obiektów,
- dany wariant znajduje się blisko obszarów i obiektów wpisanych w rejestr $k \times 2$ [pkt] gdzie k – oznacza liczbę obszarów i/lub obiektów,
- dany wariant powoduje kolizje z obiektami wpisanymi do ewidencji (przecina, przechodzi przez te obiekty) $l \times 3$ [pkt] gdzie l - -oznacza liczbę kolizji,
- dany wariant powoduje kolizje z obiektami wpisanymi w rejestr $m \times 10$ [pkt], gdzie m – oznacza liczbę kolizji.

W ten sposób dla każdego z analizowanych wariantów określono sumę wartości z sytuacji jakie wystąpiły. Należy dodać, że skala opisująca to kryterium jest skalą malejącą, tzn. im mniejsze wartości przyjmuje kryterium tym lepiej. Skala opisana jest przez liczbę punktów.

Kryterium 1 - liczba drzew przeznaczonych do wycinki (nie występują drzewa pod ochroną. Przyjęto, że to kryterium zostanie opisane przez przyjęcie liczby wycinanych drzew, w ramach realizacji określonego wariantu, w sztukach. Jest to kryterium malejące.

Kryterium 2 - oddziaływanie drogi po zrealizowaniu na tereny o różnych walorach przyrodniczych. W przypadku tego kryterium wzięto pod uwagę możliwość oddziaływania dowolnego wariantu po jego zrealizowaniu na:

- tereny o wysokich walorach przyrodniczych (1),
- tereny o umiarkowanie wysokich walorach przyrodniczych (2) oraz
- tereny o umiarkowanych walorach przyrodniczych (3).

Ponadto przypisano wagi dla określonego rodzaju terenu – i tak w przypadku 1 terenu waga wynosi 70%, w przypadku 2 terenu 20%, natomiast w przypadku 3 terenu 10%. Przyjęto, że najlepszym odzwierciedleniem oddziaływania drogi na te tereny będzie przyjęcie wartości pracy przewozowej wyrażonej w poj.km. Wyróżniono dwie sytuacje: gdy droga znajduje się w sąsiedztwie terenu o określonych walorach przyrodniczych (1, 2 lub 3) przyjmuje się wartość pracy przewozowej x_1 , natomiast gdy droga przebiega przez te tereny proponuje się przyjęcie wartości pracy przewozowej x_2 . Wartości jakie będzie przyjmowało to kryterium będą wynikały z zsumowania pracy przewozowej dla sytuacji jakie wystąpią w przypadku danego wariantu z uwzględnieniem znaczenia przypisanego dla danego rodzaju terenu. Wartości te będą wyrażone w poj.km. Kryterium będzie kryterium malejącym.

Kryterium 3 - prędkość średnia ruchu samochodowego w obszarze, w km/h. Kryterium jest kryterium rosnącym, tzn. im większe wartości przyjmuje tym lepiej.

Kryterium 4 - praca transportowa w obszarze. Wartości jakie przyjmowane są przez to kryterium stanowią wielkości pracy przewozowej w obszarze i wyrażone są w poj.km. Kryterium jest kryterium malejącym.

Kryterium 5 - wielkość ruchu tranzytowego w badanym obszarze. Wartości jakie przyjmowane są przez to kryterium wyrażone są w poj/h. Kryterium jest kryterium malejącym.

Kryterium 6 - zmiany i kolizje przestrzenne w obszarze. W przypadku tego kryterium wzięto pod uwagę jednocześnie 3 aspekty:

- wpływ danego wariantu na zmiany w użytkowaniu terenów (aspekt 1),
- wpływ na zmiany struktury przestrzennej (aspekt 2) oraz
- wystąpienie kolizji z istniejącymi budynkami (aspekt 3).

Uznano, że dla każdej z w/w sytuacji wpływ zmian lub kolizje mogą mieć charakter pozytywny (wówczas proponuje się 3 pkt), obojętny – występują plusy jak i minusy (wówczas proponuje się 2 pkt) lub negatywny (wówczas proponuje się 1 pkt). Ponadto poszczególnym aspektom przypisano wagi które wynoszą odpowiednio: 30% dla aspektu 1, 30% dla aspektu 2 oraz 40% dla aspektu 3. Dla każdego wariantu bierze się pod uwagę ocenę z dwóch ciągów ulic niezależnie od tego czy rozbudowa obejmuje oba ciągi ulic. Ocena kolizji przestrzennych (pozytywna, obojętna lub negatywna) była możliwa w oparciu o analizę przeprowadzoną przez Zamawiającego. Analizowane kryterium opisane zostało przez skalę subiektywną – jakościową i wyrażone jest w punktach. Kryterium jest rosnące.

Kryterium 7 - kolizje z istniejącą infrastrukturą. To kryterium opisywane jest bezpośrednio przez liczbę kolizji jakie pojawią się na etapie realizacji określonego wariantu rozbudowy przemnożoną przez długość kolizji w mb. Wyróżniono 3 rodzaje kolizji:

- kolizje znacznej wielkości – 1 mb = 5 pkt
- kolizje średniej wielkości – 1 mb = 3 pkt
- kolizje niewielkiego znaczenia (zabezpieczenia) – 1 mb = 1 pkt

Kryterium przyjmuje wartości w pkt. Jest kryterium malejącym.

Kryterium 8 - nakłady finansowe związane z realizacją inwestycji. Kryterium temu odpowiadają wartości nakładów finansowych, jakie trzeba ponieść w związku z realizacją określonego wariantu, wyrażone w mln PLN. Kryterium jest kryterium malejącym.

Kryterium 9 - wielkość wskaźnika ENPV, przy założonym horyzoncie czasowym. Analizę korzyści i kosztów przeprowadzono dla okresu 20 lat. Kryterium jest kryterium rosnącym. Wartości jakie przyjmuje, są niemianowane.

Kryterium 10 - liczba dodatkowych miejsc postojowych możliwa do uzyskania w pasie drogi. Opisywane jest przez podanie liczby miejsc postojowych w sztukach. Jest kryterium rosnącym.

13.4. Przyjęcie metody obliczeniowej pozwalającej na przeprowadzenie analizy wielokryterialnej.

Do obliczeń przyjęto metodę TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) opracowaną przez Hanga i Yoona, pozwalającą na końcową ocenę porównywanych wariantów w oparciu o ustalenie odległości (w n-wymiarowej przestrzeni Euklidesowej) danego wariantu od wariantu idealnego i antyidealnego. Jedynymi informacjami dotyczącymi preferencji decydenta uwzględnianymi w tej metodzie są wagi przypisane poszczególnym kryteriom. W wyniku obliczeń uzyskuje się wartości odpowiadające względnej odległości od wariantu antyidealnego. W związku z tym im otrzymana wartość jest większa tym

dany wariant znajduje się bliżej wariantu idealnego. Wartości przypisywane poszczególnym wariantom są z przedziału od 0 do 1. W oparciu o te wartości tworzy się końcowe uporządkowanie (ranking) wariantów. W analizowanym przypadku jest to tylko porównanie dwóch wariantów i ocena ich „położenia” względem wariantu idealnego i antyidealnego.

13.5. Przyjęcie informacji o preferencjach i zakres eksperymentów obliczeniowych.

Punktem wyjścia do podawania preferencji przez decydenta jest zbudowanie tablicy ocen. Tablica ta (tabl.13.1) stanowi zestawienie wszystkich wartości, jakie przyjmują poszczególne warianty ze względu na kryteria oceny. W analizowanym problemie wartości te przedstawiono w tablicy 13.1 (tabela ocen 2 warianty-wszystkie kryteria).

W tej samej tabeli zamieszczono wstępnie przyjęty układ względnego znaczenia kryteriów (układ wyjściowy – „0”) w skali 1-10 oraz 6 modyfikacji tego układu. Uznano, że w przypadku dużej liczby kryteriów (10 kryteriów) trudno jest podawać znaczenie kryteriów zakładając, że suma tych wartości powinna być równa 1, zachowując założone relacje w różnicach znaczenia poszczególnych kryteriów względem siebie.

Wartości znaczenia kryteriów wskazują, że projektant za najbardziej istotne uznał kryterium nakładów finansowych na inwestycje (kr 8). Za ważne uznał kryterium prędkości średniej ruchu samochodowego w obszarze (kr 3), kryterium wielkości wskaźnika ENPV (kr 9), kryterium oddziaływania drogi po zrealizowaniu na tereny o różnych walorach przyrodniczych (kr 2) oraz kryterium kolizji z istniejącą infrastrukturą (kr 7). Pozostałe kryteria uznane zostały za mniej ważne.

Następnie przeprowadzone zostały eksperymenty obliczeniowe przy zastosowaniu programu komputerowego Punkt Idealny. Przed przystąpieniem do obliczeń do programu zostały wprowadzone wszystkie dane dotyczące preferencji decydenta oraz wszystkie wartości kryteriów przyjętych do oceny wariantów.

Wyniki 7 eksperymentów obliczeniowych w postaci wartości określających odległość względem wariantu antyidealnego zamieszczono w tabeli 13.1.

Eksperymenty obliczeniowe pokazały, że preferowany winien być wariant 1. Oczywiście wyniki są wiarygodne tylko dla przyjętego układu kryteriów i układów wartości znaczenia tych kryteriów.

Tabl. 13.1 Tablica wynikowa eksperymentów obliczeniowych analizy wielokryterialnej.

Nr	Warianty	1. Liczba drzew przeznaczonych do wycinki [szt.]	2. Oddziaływanie drogi po zrealizowaniu na tereny zielone o różnych walorach przyrodniczych [poj. km]	3. V sr ruchu samochodowego w obszarze [km/h]	4. Praca transportowa w obszarze [poj. km]	5. Wielkość ruchu tranzytowego w badanym obszarze [poj./h]	6. Zmiany i kolizje przestrzenne w obszarze [pkt]	7. Kolizje z istniejącą infrastrukturą [pkt]	8. Nakłady finansowe związane z realizacją inwestycji [mln PLN]	9. Wielkość wskaźnika ENPV przy zał. horyzontie czasu [-]	10. Liczba dodatkowych miejsc postojowych w pasie drogi [szt.]				
	Rodzaj kryterium:	malejące	malejące	rosnące	malejące	malejące	rosnące	malejące	malejące	rosnące	rosnące				
1.	Wybrzeże jak droga główna - war. W1	123	4752	32.82	29276	16324	4.2	10500	329.5	6.3	386				
2.	Wybrzeże jako droga zbiorcza - war. W2	255	3309	29.65	25829	16010	3.3	10900	88.2	-208.6	298				
	znaczenie kryteriów skala 1-10:											Wyniki obliczeń	Interpretacja:		
0	układ wyjściowy	3	5	7	4	3	3	6	8	8	3	W1=0,591453	W1 > W2		
												W2=0,408547			
1	zmiana dla kr 8 z 8 na 9 i dla kr 9 z 8 na 7	3	5	7	4	3	3	6	9	7	3	W1=0,532431	W1 ≥ W2		
												W2=0,467569			
2	zmiana dla kr 9 z 7 na 6	3	5	7	4	3	3	6	9	6	3	W1=0,494050	W1 = W2		
												W2=0,505950			
3	zmiana dla kr 8 z 9 na 10	3	5	7	4	3	3	6	10	6	3	W1=0,470853	W2 ≥ W1		
												W2=0,529147			
4	zmiana dla kr 3 z 7 na 6 reszta jak w ukl. 1	3	5	6	4	3	3	6	9	7	3	W1=0,532990	W1 ≥ W2		
												W2=0,467010			
5	zmiana dla kr 9 z 7 na 6 reszta jak w ukl. 4	3	5	6	4	3	3	6	9	6	3	W1=0,495942	W1 = W2		
												W2=0,504058			
6	zmiana dla kr 8 z 9 na 10 reszta jak w ukl. 5	3	5	6	4	3	3	6	10	6	3	W1=0,472343	W2 ≥ W1		
												W2=0,527657			

14. Wnioski i rekomendacje.

1. Analiza obu wariantów pod kątem spodziewanych konfliktów i kolizji przestrzennych, pozwala stwierdzić, że projektowana przebudowa będzie miała największy wpływ na sposób zagospodarowania terenów w rejonie ulic Al. Solidarności – Olszowa.
2. Zaproponowane w opracowaniu rozwiązania komunikacyjne pozwolą na wyznaczenie nowych terenów inwestycyjnych.
3. Wariant 1 proponowanych rozwiązań technicznych jest bardziej przyjazny dla środowiska, nie stanowi bariery w miejscach w których ulica prowadzona jest tunelem, pozwala skonsolidować tereny po obu stronach ulicy, w zdecydowanie mniejszym stopniu wymaga stosowania zabezpieczeń akustycznych, a przede wszystkim pozwala na usytuowanie nowych, pożądanych miejsc parkingowych.
4. Rekomenduje się, by ewentualna realizacja budowy zabezpieczeń przeciwpowodziowych, odbyła się bez konieczności przebudowy istniejącego układu jezdní; ponadto, zawarte w niniejszym studium propozycje budowy (modernizacji) istniejących zabezpieczeń nie kolidują z projektem zmian układu komunikacyjnego ulic Wybrzeże Szczecińskie – Helskie, niezależnie od wariantu.
5. Zalecanym rozwiązaniem systemowym ochrony przed powodzią, jest budowa zbiorników przeciwpowodziowych w górnym biegu Wisły, które zminimalizują niebezpieczeństwo wystąpienia fali powodziowej także w Warszawie; oceniono, iż tego typu rozwiązanie jest w zasadzie jedynym skutecznym sposobem tej ochrony.
6. Nie zidentyfikowano żadnych kolizji z istniejącym zagospodarowaniem; projektowana przebudowa, w obu wariantach rozwiązań nie przewiduje żadnych wyburzeń.
7. Jako konflikt projektowanych wariantów z istniejącym zagospodarowaniem przestrzennym zidentyfikowano rozbudowę węzła w rejonie ulic: Al. Solidarności – Wybrzeże Szczecińskie – ul. Olszowa; wyznaczone linie rozgraniczające węzła usytuowane są w bezpośrednim sąsiedztwie istniejącej zabudowy mieszkaniowej, co wpłynie zdecydowanie na sposób zagospodarowania tej przestrzeni; rejon ten jest też obszarem możliwych konfliktów społecznych - obecnym mieszkańcom zmieni się tzw. „widok z okna”, pogorszą się warunki akustyczne i powstanie jeszcze jedna bariera komunikacyjna.
8. Kolizje i konflikty projektowanej przebudowy z miejscowymi planami zagospodarowania przestrzennego - po analizie jedynego dokumentu planistycznego z którym można było zweryfikować przyjęte założenia planowanej przebudowy – jest nim projekt miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego Praga Centrum (uchwała nr LX1635/05 z 12 września 2005r.) – po analizie przyjętych w ww. projekcie planu ustaleń, oceniono iż należałoby w nim dostosować linie rozgraniczające terenów

zabudowy mieszkaniowej do planowanych rozwiązań komunikacyjnych. Dotyczy to przede wszystkim terenów oznaczonych na rysunku projektu planu symbolami: 12KDZ, b1.9Zpo, 25KDD, b1.1ZP oraz 9KKK.

9. Analiza kolizji z zapisami projektu zmiany studium UIKZP z rozwiązaniami zastosowanymi w Projekcie wskazuje na brak kolizji tych ustaleń z zastosowanymi rozwiązaniami w Projekcie. Dyskusyjne pozostaje jedynie obniżenie klasy funkcjonalnej i technicznej projektowanego ciągu w wariantcie 2 na ulicę klasy technicznej „Z”.
10. Zidentyfikowano następujące obszary kolizji zieleni z projektowanymi inwestycjami w obszarze ciągu ulic Wybrzeże Helskie / Szczecińskie:
 - teren w obszarze Parku Praskiego – budowa węzła drogowego,
 - tereny przybrzeżnej zieleni Wisły (Warszawski Obszar Krajobrazu Chronionego - w obu wariantach niezbędne poszerzenia pasa drogowego około 2-5 lub umocnienia skarp korpusu drogowego w zależności od lokalizacji i wariantu w głąb obszaru,
 - pas zadrzewienia w pasie drogowym sąsiadujący z Ogrodem Zoologicznym – w wariantcie 2 niezbędna jest wycinka około 130 drzew,
 - tereny pomiędzy ulicami Trasa Średnicowa, Sokoła oraz Wybrzeże Szczecińskie – w wariantcie 1 niezbędne poszerzenia pasa drogowego około 4-5 m w głąb obszaru,
 - pas przybrzeżnych terenów zielonych Wisły w sąsiedztwie projektowanej przebudowy skrzyżowania trasy z północną drogą łącznikową na węźle „Poniatowskiego” – przebudowa ta wymaga zajęcia około 4000 m² powierzchni tych terenów ze względu na lokalizację wyjazdu z parkingu przy Stadionie X-lecia.
11. Ocenia się że zabezpieczenia przeciwhałasowe z punktu widzenia obowiązujących przepisów oraz na podstawie obliczonego zasięgu oddziaływania ponadnormatywnego poziomu hałasu powodowanego ruchem komunikacyjnym na odcinku ulicy sąsiadującym z ZOO i Parkiem Praskim, w odniesieniu do wartości normatywnych przyjętych dla terenu zabudowy mieszkaniowej nie są konieczne w obu wariantach (w wariantcie 1 trasa schowana jest w tunelu, w wariantcie 2 zastosowano elementy uspokojenia ruchu).
12. Na odcinku pomiędzy południową łącznicą węzła przy Moście Śląsko-Dąbrowskim a ul. Okrzei dla obu wariantów stwierdzono konieczność budowy zabezpieczeń przeciwhałasowych; proponuje się zastosowanie ekranu przeciwhałasowego o dł. 225 m oraz dodatkowo zwiększyć izolacyjność akustyczną okien. na wyższych kondygnacjach budynków wielokondygnacyjnych.
13. Najistotniejsze zidentyfikowane kolizje z infrastrukturą techniczną to:
 - w wariantcie 1 - przebudowa kolektora 2,80x 1,20 – budowa przejścia syfonowego pod tunelem drogowym (budowa komór z osadnikami),

- w wariantcie 2 - przebudowa kanału gazowego fi 300 – fi 500 na dł. około 2 km (w wariantcie 1 – 1,2 km),
 - w obu wariantach - przebudowa sieci ciepłej - magistrala 2xDn 800 mm / 2xDn 700mm na dł. około 270 m.
14. Całkowite koszty budowy odcinka przedmiotowej trasy od Mostu Gdańskiego do mostu Poniatowskiego oszacowano jako:
- wariant 1 – 270,1 mln zł + 59,4 mln zł (VAT) – w tym około 67% koszty budowy obiektów inżynierskich,
 - wariant 2 – 72,3 mln zł + 15,9 mln zł (VAT).
15. Wariant 1 znajduje się na granicy opłacalności ekonomicznej (EIRR = 2,2%).
16. Wariant 2 jest inwestycją absolutnie nierentowną (EIRR = ###).
17. Przeprowadzona analiza ekonomiczna opłacalności wariantu W1 przy obniżeniu kosztów budowy tuneli w wyniku z rezygnacji z budowy tunelu przy stadionie X-lecia (całkowite obniżenie kosztów inwestycji i użytkowania o 20%) wskazuje na znaczną poprawę wskaźników ekonomicznych (blisko o 100%). **Wskaźnik EIRR osiąga wartość w tej sytuacji bliską 4,2%, co oznacza że dla przyjętej stopy zwrotu na poziomie 4%, zaktualizowana wartość zysku netto ENPV sięga 3,9 mln zł, a wskaźnik B/C osiąga wartość powyżej 1.** Uwaga powyższa nie dotyczy wariantu W2, w którym jakkolwiek próba obniżenia nakładów pozostaje bez wpływu na jego opłacalność – jest on zawsze inwestycją nieopłacalną.
18. Przeprowadzona analiza wrażliwości wskazuje na znaczną wrażliwość parametrów ekonomicznych na zmiany wszystkich podstawowych niezależnych zmiennych krytycznych takich jak natężenia ruchu czy nakłady inwestycyjne. Uwaga ta, dotyczy jedynie wariantu W1. W nieefektywnym ekonomicznym wariantcie W2, zmiany te pozostają bez wpływu na zmianę tego stanu rzeczy.
19. Eksperymenty obliczeniowe analizy wielokryterialnej wykazują preferencje dla realizacji wariantu 1.
20. Zamknięcie w obu wariantach ulicy Ratuszowej dla ruchu niezwiązanego z ogrodem zoologicznym i Parkiem Praskim stwarza nowe korzystne możliwości tworzenia traktów pieszych łączących te atrakcyjne tereny oraz pozwala na likwidację deficytu miejsc parkingowych dla ogrodu zoologicznego.
21. Oba warianty pozwalają na uspokojenie ruchu na szeregu praskich ulic takich jak Targowa, Jagiellońska, Ratuszowa, Sierakowskiego i inne.
22. Z punktu widzenia budowy Narodowego Centrum Sportu jedynym możliwym wariantem jest rozbudowa ciągu Wybrzeża Helskiego i Wybrzeża Szczecińskiego jako ulicy klasy G2x2 wraz z dostępem terenu Centrum do Wybrzeża Szczecińskiego.

23. Obsługa komunikacyjna Narodowego Centrum Sportu w jak największym stopniu oparta powinna być na komunikacji zbiorowej dlatego konieczne jest przyspieszenie prac nad budową linii metra obsługujących prawobrzeżną Warszawę oraz modernizacja dworca kolejowego Warszawa Stadion.
24. **W podsumowaniu powyższych ustaleń, jako preferowany do dalszych analiz i opracowań rekomenduje się wariant 1 z uwzględnieniem rezygnacji z realizacji konstrukcji inżynierskich (tuneli) w pełnym analizowanym w Studium zakresie.**