



Urząd Miasta Stołecznego Warszawy
Biuro Drogownictwa i Komunikacji

ul. Solec 48, 00-382 Warszawa, tel. (022) 525 17 04, fax (022) 525 17 69
www.um.warszawa.pl



VELOSTRADA



STUDIUM KONCEPCYJNE

**BUDOWY TRASY ROWEROWEJ VELOSTRADA -
rowerowego połączenia Mokotowa (ciąg ulic Rolna – Bukowińska) z
al. KEN przy pomocy wiaduktu nad dolinką Potoku Służewieckiego**

Wykonawca:

 **TransEko**

00-660 Warszawa, ul. Lwowska 9/1A

www.transeko.pl

Warszawa, listopad 2008r.

Opracowanie wykonał zespół w składzie:

dr inż.	Andrzej	BRZEZIŃSKI
mgr inż.	Maciej	DOBROSIELSKI
mgr inż.	Tomasz	DYBICZ
mgr inż.	Karolina	JESIONKIEWICZ- NIEDZIŃSKA - autor prowadzący
mgr inż.	Magdalena	REZWOW- MOSAKOWSKA
dr inż.	Piotr	SZAGAŁA
mgr inż.	Łukasz	SZYMAŃSKI
mgr inż.	Paweł	WŁODAREK

Spis Treści:

1.	WSTĘP	6
2.	STAN ISTNIEJĄCY	8
2.1.	CHARAKTERYSTYKA PLANÓW ROZWOJOWYCH MIASTA W ZAKRESIE INFRASTRUKTURY ROWEROWEJ..	8
2.2.	OCENA WARUNKÓW RUCHU ROWEROWEGO NA MOKOTOWIE I URSYNOWIE	10
2.2.1.	<i>Infrastruktura rowerowa na Ursynowie.....</i>	<i>10</i>
2.2.2.	<i>Infrastruktura rowerowa na Mokotowie</i>	<i>14</i>
2.2.3.	<i>Natężenie ruchu rowerowego.....</i>	<i>15</i>
2.2.4.	<i>Bezpieczeństwo ruchu rowerowego.....</i>	<i>23</i>
2.2.5.	<i>Szczegółowa inwentaryzacja infrastruktury rowerowej.....</i>	<i>28</i>
3.	WNIOSKI DO STANU ISTNIEJĄCEGO	31
3.1.	ANALIZA SWOT	31
3.2.	WNIOSKI W ZAKRESIE INFRASTRUKTURY ROWEROWEJ I BRD.....	33
4.	KONCEPCJA ROZWIĄZANIA „VELOSTRADY”	35
4.1.	WARIANT 1	35
4.2.	WARIANT 2	41
4.3.	WARIANT 3	46
4.4.	KRYTERIA WYBORU WARIANTU PROPONOWANEGO	51
4.5.	ANALIZA WIELOKRYTERIALNA ANALIZOWANYCH WARIANTÓW	54
5.	SZCZEGÓŁOWA KONCEPCJA VELOSTRADY	59
5.1.	WARIANT 2A.....	59
5.2.	WARIANT 2B.....	62
5.3.	UWARUNKOWANIA ZEWNĘTRZNE.....	69
6.	OSZACOWANIE KOSZTÓW WARIANTU WYNIKOWEGO	74
7.	UWAGI DO PROPONOWANEGO WARIANTU VELOSTRADY	75
8.	KORZYŚCI WYNIKAJĄCE Z BUDOWY VELOSTRADY.....	78
9.	PODSUMOWANIE.....	79

Spis rysunków:

RYS. 1 OBSZAR ANALIZ ZWIĄZANYCH Z VELOSTRADĄ NA TLE WARSZAWY.....	7
RYS. 2 FRAGMENT RYS. PLANU MIEJSCOWEGO PARKU DOLINA SŁUŻEWSKA.	9
RYS. 3 SCHEMAT UKŁADU DRÓG ROWEROWYCH W ANALIZOWANYM OBSZARZE.....	11
RYS. 4 SCHEMAT ROZWOJU UKŁADU DRÓG ROWEROWYCH NA OBSZARZE URSYNOWA.	13
RYS. 5 SCHEMAT UKŁADU DRÓG ROWEROWYCH W ANALIZOWANYM OBSZARZE.....	15
RYS. 6 WYKRES NATĘŻENIE RUCHU NA SKRZYŻOWANIU ŚWIATOWIDA/ ĆMIELOWSKA.....	16
RYS. 7 WYKRES NATĘŻENIA RUCHU ROWEROWEGO NA MOŚCIE PONIATOWSKIEGO.....	16
RYS. 8 LOKALIZACJA POLIGONÓW POMIAROWYCH.....	18
RYS. 9 KARTOGRAM RUCHU NA SKRZYŻOWANIU DROGI ROWEROWEJ BIEGĄCEJ PRZEZ PARK ROMANA KOZŁOWSKIEGO I DROGI ROWEROWEJ BIEGĄCEJ WZDŁUŻ DOLINY SŁUŻEWIECKIEJ. SZCZYT PORANNY 7:30- 8:30.....	19
RYS. 10 KARTOGRAM RUCHU NA SKRZYŻOWANIU DROGI ROWEROWEJ BIEGĄCEJ PRZEZ PARK ROMANA KOZŁOWSKIEGO I DROGI ROWEROWEJ BIEGĄCEJ WZDŁUŻ DOLINY SŁUŻEWIECKIEJ. DZIEŃ WEEKENDOWY 14:00-15:00.	20
RYS. 11 LICZBA ZDARZEŃ DROGOWYCH W W-WIE W PODZIALE NA DZIELNICE Z UDZIAŁEM ROWERZYSTÓW.....	24
RYS. 12 MAPA ZDARZEŃ DROGOWYCH Z UDZIAŁEM ROWERZYSTÓW W LATACH 2004-2006.....	27
RYS. 13 SCHEMAT POŁĄCZEŃ MIĘDZYDZIELNICOWYCH.	30
RYS. 14 SCHEMAT TRASY WRAZ Z ISTNIEJĄCĄ I PROJEKTOWANĄ INFRASTRUKTURĄ ROWEROWĄ - WARIANT 1. ...	40
RYS. 15 SCHEMAT TRASY WRAZ Z ISTNIEJĄCĄ I PROJEKTOWANĄ INFRASTRUKTURĄ ROWEROWĄ - WARIANT 2. ...	45
RYS. 16 SCHEMAT TRASY WRAZ Z ISTNIEJĄCĄ I PROJEKTOWANĄ INFRASTRUKTURĄ ROWEROWĄ - WARIANT 3. ...	50
RYS. 17 RYSUNEK PLANU MIEJSCOWEGO- OBOWIĄZUJĄCY.	70
RYS. 18 RYSUNEK PLANU MIEJSCOWEGO- PROPONOWANA ZMIANA WG WARIANTU 2A.	70
RYS. 19 RYSUNEK PLANU MIEJSCOWEGO- PROPONOWANA ZMIANA WG WARIANTU 2B.	70
RYS. 20 PRZYKŁAD MOŻLIWEGO ROZWIĄZANIA SKRZYŻOWANIA AL. KEN Z UL. SUROWIECKIEGO UWZGLĘDNIAJĄCY ZAŁOŻENIA PRZEBIEGU VELOSTRADY WG WARIANTU 2B.....	71
RYS. 21 PROJEKT PARKINGU TYPU „PARKUJ I JEDŹ” ZLOKALIZOWANEGO W PASIE DZIELĄCYM AL. KEN PRZY SKRZYŻOWANIU Z UL. SUROWIECKIEGO - UL. BELI BARTOKA.....	73

Spis tabel:

TABL. 1 ZESTAWIENIE NAJDEUŻSZYCH TRAS ROWEROWYCH NA TERENIE DZIELNICY URSYNOWA.....	10
TABL. 2 ZESTAWIENIE NAJDEUŻSZYCH TRAS ROWEROWYCH NA TERENIE DZIELNICY MOKOTÓW.....	14
TABL. 3 NATĘŻENIE RUCHU W PRZEKROJU AL. RODOWICZA ANODY.....	20
TABL. 4 NATĘŻENIE RUCHU W PRZEKROJU AL. RODOWICZA ANODY. WEEKEND.....	20
TABL. 5 NATĘŻENIE RUCHU W PRZEKROJU AL. KEN. SZCZYT PORANNY 7:30-8:30.....	20
TABL. 6 NATĘŻENIE RUCHU W PRZEKROJU AL. KEN. WEEKEND.....	21
TABL. 7 NATĘŻENIE RUCHU W PRZEKROJU UL. PUŁAWSKIEJ. SZCZYT PORANNY 7:30-8:30.....	21
TABL. 8 NATĘŻENIE RUCHU W PRZEKROJU UL. PUŁAWSKIEJ. WEEKEND.....	21
TABL. 9 NATĘŻENIE RUCHU W PRZEKROJU DOLINY SŁUŻEWIECKIEJ NA ZACHÓD OD TUNELU PROWADZĄCEGO DO PARKU ROMANA KOZŁOWSKIEGO. SZCZYT PORANNY 7:30-8:30.....	21
TABL. 10 NATĘŻENIE RUCHU W PRZEKROJU DOLINY SŁUŻEWIECKIEJ NA ZACHÓD OD TUNELU PROWADZĄCEGO DO PARKU ROMANA KOZŁOWSKIEGO. WEEKEND.....	21
TABL. 11 NATĘŻENIE RUCHU W PRZEKROJU DOLINY SŁUŻEWIECKIEJ NA WSCHÓD OD TUNELU PROWADZĄCEGO DO PARKU ROMANA KOZŁOWSKIEGO. SZCZYT PORANNY 7:30-8:30.....	21
TABL. 12 NATĘŻENIE RUCHU W PRZEKROJU DOLINY SŁUŻEWIECKIEJ NA WSCHÓD OD TUNELU PROWADZĄCEGO DO PARKU ROMANA KOZŁOWSKIEGO. WEEKEND.....	22
TABL. 13 NATĘŻENIE RUCHU W PRZEKROJU DROGI ROWEROWEJ BIEGĄCEJ W PARKU ROMANA KOZŁOWSKIEGO. SZCZYT PORANNY 7:30-8:30.....	22
TABL. 14 NATĘŻENIE RUCHU W PRZEKROJU DROGI ROWEROWEJ BIEGĄCEJ W PARKU ROMANA KOZŁOWSKIEGO. WEEKEND.....	22
TABL. 15 NATĘŻENIE RUCHU W PRZEKROJU DOLINY SŁUŻEWIECKIEJ NA POŁUDNIE OD AL. WILANOWSKIEJ. SZCZYT PORANNY 7:30-8:30.....	22
TABL. 16 NATĘŻENIE RUCHU W PRZEKROJU DOLINY SŁUŻEWIECKIEJ NA POŁUDNIE OD AL. WILANOWSKIEJ. WEEKEND.....	22
TABL. 17 LICZBA ZDARZEŃ DROGOWYCH Z UDZIAŁEM ROWERZYSTÓW NA URSYNOWIE I MOKOTOWIE NA TLE INNYCH DZIELNIC W WARSZAWIE.....	24
TABL. 18 ZESTAW DZIAŁAŃ PRZEWIDYWANYCH DO WYKONANIA W RAMACH WARIANTU 1.....	35
TABL. 19 ZESTAW DZIAŁAŃ DO WYKONANIA PRZEWIDYWANYCH W RAMACH WARIANTU 2.....	41
TABL. 20 ZESTAW DZIAŁAŃ PRZEWIDYWANYCH DO WYKONANIA W RAMACH WARIANTU 3.....	46
TABL. 21 KRYTERIA GEOMETRYCZNE OCENY DROGI ROWEROWEJ W PLANIE.....	52
TABL. 22 KRYTERIA GEOMETRYCZNE OCENY DROGI ROWEROWEJ W PROFILU.....	52
TABL. 23 KRYTERIA OCENY W ZAKRESIE PARAMETRÓW FUNKCJONALNO PRZESTRZENNYCH.....	52
TABL. 24 PRĘDKOŚĆ JAZDY NA VELOSTRADZIE W ZALEŻNOŚCI OD PARAMETRÓW PLANU I PROFILU.....	53
TABL. 25 KRYTERIA OCENY W ZAKRESIE PARAMETRÓW BRD.....	53
TABL. 26 KRYTERIA OCENY W ZAKRESIE PARAMETRÓW BRD.....	54
TABL. 27 OCENA WARIANTÓW VELOSTRADY WG KRYTERIÓW PROJEKTOWANIA W PLANIE.....	54
TABL. 28 OCENA WARIANTÓW VELOSTRADY W PROFILU.....	55
TABL. 29 OCENA WARIANTÓW VELOSTRADY POD WZGLĘDEM PARAMETRÓW FUNKCJONALNO- PRZESTRZENNYCH.	55
TABL. 30 OCENA WARIANTÓW VELOSTRADY POD WZGLĘDEM PARAMETRÓW BRD.....	55
TABL. 31 KRYTERIA OCENY W ZAKRESIE PARAMETRÓW PRZESTRZENNO ESTETYCZNYCH.....	56
TABL. 32 KRYTERIA OCENY W ZAKRESIE PARAMETRÓW PRZESTRZENNO-ESTETYCZNYCH.....	56
TABL. 33 ZESTAWIENIA WARIANTÓW Z UWZGLĘDNIENIEM WSZYSTKICH KRYTERIÓW.....	56
TABL. 34 PORÓWNANIE POSZCZEGÓLNYCH WARIANTÓW VELOSTRADY Z UWZGLĘDNIENIEM PRZYPISANYCH WAG DO POSZCZEGÓLNYCH KRYTERIÓW.....	57
TABL. 35 ZESTAW PROPONOWANYCH DZIAŁAŃ - USZCZEGÓLOWIENIE WARIANTU 2A.....	60
TABL. 36 ZESTAW PROPONOWANYCH DZIAŁAŃ - USZCZEGÓLOWIENIE WARIANTU 2B.....	63
TABL. 37 ZESTAWIENIE WARIANTÓW Z UWZGLĘDNIENIEM WSZYSTKICH KRYTERIÓW.....	68
TABL. 38 PORÓWNANIE WARIANTU 2B NA TLE POZOSTAŁYCH WARIANTÓW VELOSTRADY Z UWZGLĘDNIENIEM PRZYPISANYCH WAG DO POSZCZEGÓLNYCH KRYTERIÓW.....	68
TABL. 39 ANALIZA WIELOKRYTERIALNA - PORÓWNANIE WARIANTÓW 2A I 2B.....	69

1. Wstęp

Niniejszy raport przedstawia wyniki *Studium koncepcyjnego budowy trasy rowerowej Velostrada - rowerowego połączenia Mokotowa (ciąg ulic Rolna – Bukowińska) z al. KEN przy pomocy wiaduktu nad dolinką Potoku Służewieckiego*. Opracowanie zostało przygotowane przez biuro projektowo-konsultingowe TransEko sp.j. na zamówienie Biura Drogownictwa i Komunikacji m. st. Warszawy.

Projekt jest zlokalizowany w Warszawie w obszarze na pograniczu dzielnic Ursynowa i Mokotowa w rejonie Parku Dolina Służewska. Lokalizację obszaru przedstawiono na rys. 1.

Przez **Velostradę** rozumie się trasę rowerową o wysokich parametrach projektowych, umożliwiającą osiągnięcie wysokich prędkości podróży. Zakłada się, że powinna ona być poprowadzona w planie i w profilu tak by zminimalizować liczbę kolizji na trasie oraz zużycie energii potrzebnej na jej pokonanie. Celem jej powstania ma być uczynienie trasy atrakcyjną dla odbywania codziennych podróży m.in. do pracy i do szkoły (nie rekreacyjnych) wykonywanych w godzinach szczytów komunikacyjnych miasta. Dzięki temu możliwe będzie zdecydowane wzmocnienie atrakcyjności systemu transportowego dla ruchu rowerowego w tym korytarzu transportowym co w konsekwencji ułatwi zmiany w zachowaniach komunikacyjnych i zmianę podziału zadań przewozowych (ograniczenie roli samochodu).

W celu wyznaczenia przebiegu Velostrady przeanalizowano północny fragment dzielnicy Ursynów przyległy do ul. Dolinka Służewiecka (część północno-wschodnia) i Mokotowa (obszar na północ od Parku Dolina Służewska) wraz z granicznym obszarem Parku Dolina Służewska. Propozycję rozwiązania trasy rowerowej poprzedzono analizami, które obejmowały: pomiary ruchu rowerowego, inwentaryzację dróg rowerowych, rozpoznanie istniejących powiązań rowerowych o charakterze międzydzielnicowym i możliwości ich rozwoju. Na podstawie przeprowadzonych badań sformułowano wnioski i wskazano podstawowe wady i zalety systemu rowerowego w analizowanym obszarze ze szczególnym uwzględnieniem powiązań międzydzielnicowych.

W Studium **sformułowano łącznie cztery warianty trasy rowerowej** łączącej północno-wschodni Ursynów z Mokotowem. W ramach analizy wariantów uwzględniono:

- dowiązanie dróg rowerowych do planowanego przedłużenia al. KEN,
- budowę wiaduktu rowerowego, w nawiązaniu do przebiegu istniejącego wiaduktu ciepłowniczego,
- możliwość przedłużenia drogi rowerowej wzdłuż ul. Puławskiej aż do Parku Dolina Służewska i dowiązanie jej do istniejących dróg rowerowych.

Wyboru wariantu do analiz szczegółowych dokonano na podstawie szczegółowej analizy wielokryterialnej. Dla wybranego – rekomendowanego, wariantu rozwiązania projektowanej trasy rowerowej zaproponowano rozwiązania szczegółowe.



Rys. 1 Obszar analiz związanych z Velostradą na tle Warszawy.

2. Stan istniejący

2.1. Charakterystyka planów rozwojowych miasta w zakresie infrastruktury rowerowej

Miasto st. Warszawa posiada dwa podstawowe dokumenty charakteryzujące plany rozwojowe w zakresie infrastruktury transportowej. Są to:

- Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego m. st. Warszawy (SUiKZP) oraz,
- Strategia Zrównoważonego Rozwoju Systemu Transportowego Warszawy do roku 2105.

W obu ww. dokumentach zapisane jest stanowisko Miasta popierające rozwój transportu rowerowego. Dokumenty te potwierdzają tendencje krajowe i zagraniczne, wskazując na transport rowerowy, jako pożądany i zarazem alternatywny w stosunku do samochodu środek transportu w miastach.

W SUiKZP m. st. Warszawy zakłada się rozwój dróg rowerowych, docelowo aż do osiągnięcia wskaźnika gęstości sieci na poziomie 0,65km/1000 mieszkańców. Przyjęcie takiej skali docelowego rozwoju dróg rowerowych wymaga rozbudowy sieci dróg rowerowych z 200 km o następne ok. 900km. Studium zakłada rozwój sieci dróg rowerowych przy założeniu ograniczenia do minimum możliwości kolizji pomiędzy rowerzystami a samochodami i pieszymi.

Strategia Zrównoważonego Systemu Transportowego zakłada rozwój systemu rowerowego z uwzględnieniem możliwości szybkiego, sprawnego i bezpiecznego przejazdu przez całe miasto pomiędzy źródłami i celami podróży. Zakłada zatem, że system będzie pełnić zarówno funkcję transportową, jak i rekreacyjno-sportową. Strategia zakłada hierarchizację układu dróg rowerowych z założeniem ich dostosowania do funkcji pełnionych w systemie transportowym. W strategii sformułowane są zadania w zakresie rozwoju systemu rowerowego. Jednym z nich jest rozwój infrastruktury w tym tworzenie dróg dla rowerów w obrębie pasa drogowego, odizolowanych od jezdni i prowadzonych tak, aby ograniczyć do minimum możliwość kolizji pomiędzy rowerzystami, pomiędzy rowerzystami a samochodami oraz pomiędzy rowerzystami a pieszymi a także rozwój samodzielnych dróg rowerowych prowadzonych w terenie, niezależnych od układu drogowego.

W Studium uwzględniono również plany miejscowe określające w sposób bardziej szczegółowy obszar analizy. Wzięto pod uwagę między innymi Plan Miejscowy Parku Dolina Służewska oraz plan miejscowy rejonu ul. Nowo-Bukowińskiej. Fragment planu miejscowego Parku Dolina Służewska przedstawiono na rys. 2



Rys. 2 Fragment rys. planu miejscowego Parku Dolina Służewska.

Z punktu widzenia niniejszego Studium szczególnie interesujący jest obszar położony w liniach rozgraniczających al. KEN w okolicy mostu ciepłowniczego oznaczonego na planie C1-K. Podstawowym przeznaczeniem tego obszaru jest funkcja komunikacyjna. Obszar ten jest zatem przeznaczony do sytuowania w nim ciągów komunikacyjnych wraz z obiektami mostowymi. Jednocześnie plan ustala realizację funkcji komunikacyjnych w formie wiaduktu nad Potokiem Służewskim (przedłużenie al. KEN) i zagospodarowanie terenów pod wiaduktem, jako terenów wypoczynkowych. Plan zakłada koordynację działań inwestycyjnych o charakterze drogowym (przede wszystkim chodzi o określenie warunków budowy wiaduktu wzdłuż przedłużenia al. KEN z warunkami technicznymi metra). W zakresie konstrukcji obiektów mostowych na przedłużeniu al. KEN zakłada się wprowadzenie elementów konstrukcyjnych umożliwiających budowę ogrodów pnączy na tym obiekcie. W zakresie obsługi komunikacyjnej ruchu pieszego i rowerowego plan zakłada obsługę tego rodzaju ruchu Główną Aleją Parku z uwzględnieniem segregacji ruchu pieszego od rowerowego i z wykorzystaniem północnego ciągu pieszo-rowerowego na kierunku wschód-zachód oraz planowanego ciągu na kierunku północ-południe, łączącego ul. Bacha z ul. Doliny Służewieckiej. Na pozostałym obszarze objętym planem miejscowym zakłada się wypoczynek jako funkcję podstawową.

2.2. Ocena warunków ruchu rowerowego na Mokotowie i Ursynowie

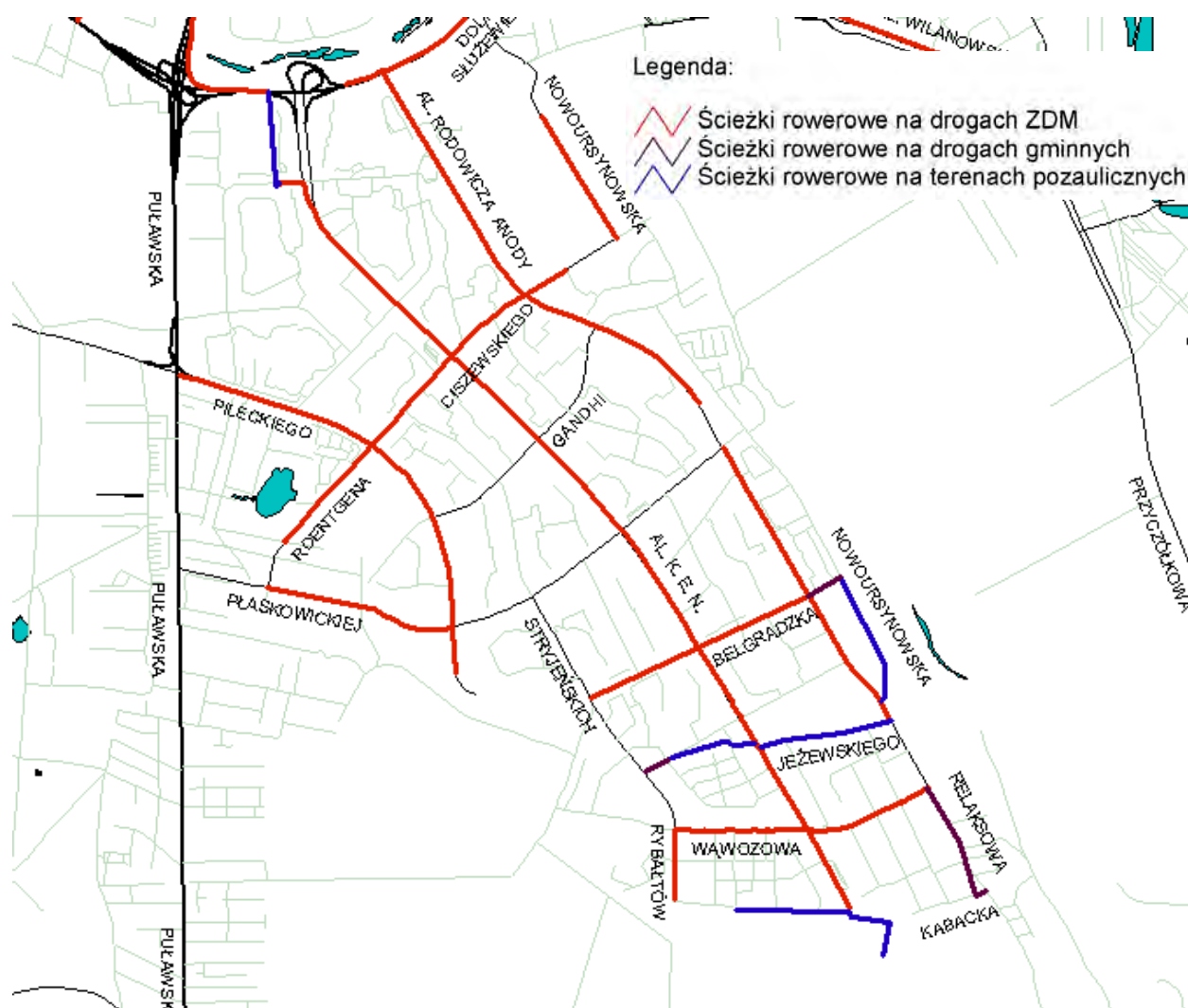
2.2.1. Infrastruktura rowerowa na Ursynowie

Dzielnica Ursynów charakteryzuje się stosunkowo dobrze rozwiniętym układem dróg rowerowych w porównaniu do pozostałych dzielnic Warszawy. Łączna długość dróg rowerowych na terenie dzielnicy Ursynów wynosi ok. 25km, co stanowi ok. 12,5% sieci w skali całego miasta (przy czym powierzchnia Ursynowa stanowi 8,5% całej powierzchni Warszawy). Wskaźnik gęstości sieci w przeliczeniu na 1000 mieszkańców wynosi na Ursynowie ok. 0,17km, przy czym dla całej Warszawy wartość ta jest równa 0,12km.

Najważniejsze i zarazem najdłuższe trasy rowerowe funkcjonujące na terenie dzielnicy Ursynów przedstawiono w tabeli poniżej. Schemat układu dróg rowerowych przedstawiono na rys. 3.

Tabl. 1 Zestawienie najdłuższych tras rowerowych na terenie dzielnicy Ursynowa.

l.p.	trasa rowerowa	odcinek	orientacyjna długość [km]
1	al. KEN	ul. Wilczy Dół- ul. Surowieckiego	4,8
2	ul. Rosoła- al. Rodowicza Anody	ul. Jeżewskiego- ul. Dolina Służewiecka	4,5
3	ul. Pileckiego	ul. Puławska – ul. Płaskowickiej	2,2
4	ul. Ciszewskiego- ul. Roentgena	SGGW – ul. Makolągwy	1,8
5	ul. Wąwozowa	ul. Rosoła – ul. Stryjeńskich	1,5
6	ul. Sotta- ul. Belgradzka	ul. Nowoursynowska – ul. Stryjeńskich	1,4
7	al. Kasztanowa	ul. Rosoła – ul. Stryjeńskich	1,3
8	ul. Wilczy Dół	gr. Lasu Kabackiego – Mielczarskiego	1,1



Rys. 3 Schemat układu dróg rowerowych w analizowanym obszarze.

Źródło: Mapa dróg rowerowych wykonana przez ZDM.

Pomimo dość dobrze (jak na warunki warszawskie) rozwiniętego układu dróg rowerowych, system transportu rowerowego (z punktu widzenia podróży wykonywanych przez mieszkańców Ursynowa) nie jest w stanie konkurować z samochodem indywidualnym czy też transportem zbiorowym. Przyczyną takiego stanu rzeczy jest m.in. brak spójności sieci dróg rowerowych Ursynowa z układem tras rowerowych na Mokotowie. Obecnie funkcjonuje jedno połączenie rowerowe wzdłuż Doliny Służewieckiej i al. Gen. W. Sikorskiego stanowiące połączenie Ursynowa z Mokotowem i dalej w kierunku Centrum. Jest to oferta stanowczo niewystarczająca, a zatem niezbędne jest poszukiwanie innych, nowych powiązań szczególnie takich, które stworzą możliwość szybkiego odbywania podróży międzydzielnicowych (o wysokich parametrach projektowych trasy).

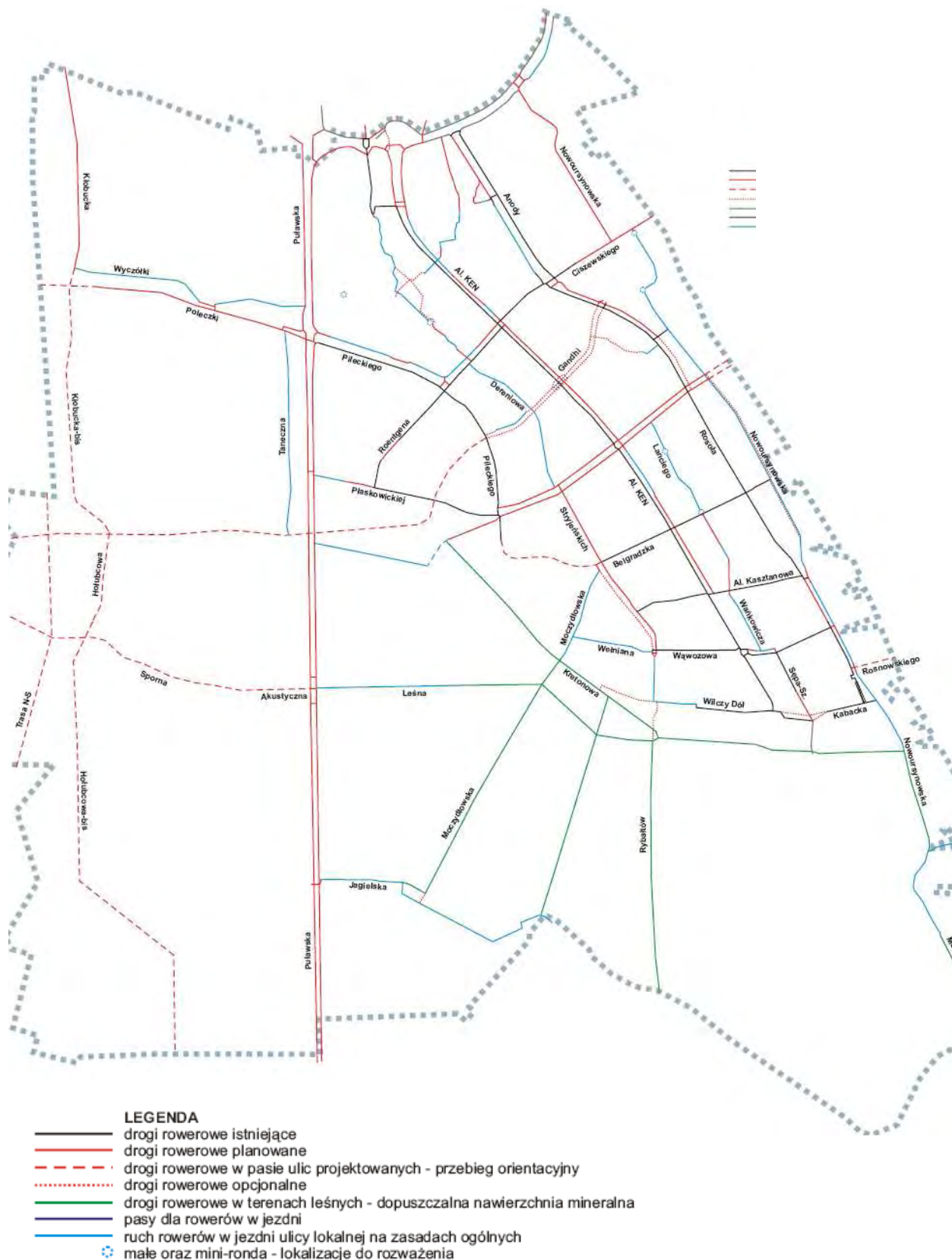
Na terenie Ursynowa funkcjonuje kilka długich i spójnych tras rowerowych schodzących się promieniście w kierunku do Centrum miasta. Podstawowe to droga rowerowa wzdłuż al. KEN o długości ok. 4,8 km (od ul. Wilczy Dół do ul. Surowieckiego po zachodniej stronie

jezdni) oraz ul. Rosoła - Anody o długości ok. 4,5 km. (od ul. Jeżewskiego do Doliny Służewieckiej, lokalizacja drogi rowerowej jest zmienna). Jednak wszystkie te trasy kończą się mniej więcej na wysokości Doliny Służewieckiej i dalej ruchu rowerowy musi się odbywać z wykorzystaniem innych tras rowerowych lub na zwykłych zasadach prawa o ruchu drogowym z wykorzystaniem istniejącej infrastruktury drogowej (ruch w kierunku na wschód do al. Gen. Sikorskiego lub do ul. Puławskiej i dalej w kierunku do centrum Warszawy).

Dzielnica Ursynów ma dość szczegółowo sprecyzowane plany rozwojowe w zakresie infrastruktury rowerowej. W 2006 roku wykonano opracowanie „*Konceptcja sieci tras rowerowych dla Dzielnicy Ursynów miasta stołecznego Warszawy*”. W opracowaniu tym przedstawiono koncepcję rozwoju układu dróg rowerowych na obszarze dzielnicy wraz ze wskazaniem miejsc/odcinków koniecznych do modernizacji na istniejących już ciągach rowerowych. Sieć tras rowerowych proponowaną w ww. opracowaniu do realizacji przedstawia rys. 4.

W ramach szczegółowych propozycji docelowego rozwoju systemu tras rowerowych ww. opracowaniu zaproponowano między innymi:

- w ciągu al. KEN; modernizację drogi rowerowej (zwiększenie promieni łuków, poprawę trasy rowerowej w profilu - likwidację uskoków, poszerzenie przekroju poprzecznego, oczyszczenie skrajni, poprawę nawierzchni, poprawę odwodnienia oraz uzupełnienie brakujących odcinków chodników) oraz jej przedłużenie do granicy dzielnicy w kierunku północnym;
- w ciągu ul. Dolina Służewiecka; zapewnienie możliwości wygodnego i bezpiecznego przejazdu w poprzek ulicy, w co najmniej 5 miejscach (wzdłuż Puławskiej, na wysokości Parku Kozłowskiego, wzdłuż al. KEN, przy ul. Koncertowej oraz na skrzyżowaniu z ul. Nowoursynowską);
- w ciągu ul. Puławskiej; wydzielone drogi rowerowe po obu stronach ulicy;
- w ciągu drogi rowerowej w Parku im. Romana Kozłowskiego; zamontowanie oświetlenia wzdłuż drogi rowerowej



Rys. 4 Schemat rozwoju układu dróg rowerowych na obszarze Ursynowa.
 Źródło: „Konceptcja sieci tras rowerowych dla Dzielnicy Ursynów miasta stołecznego Warszawy”.

2.2.2. Infrastruktura rowerowa na Mokotowie

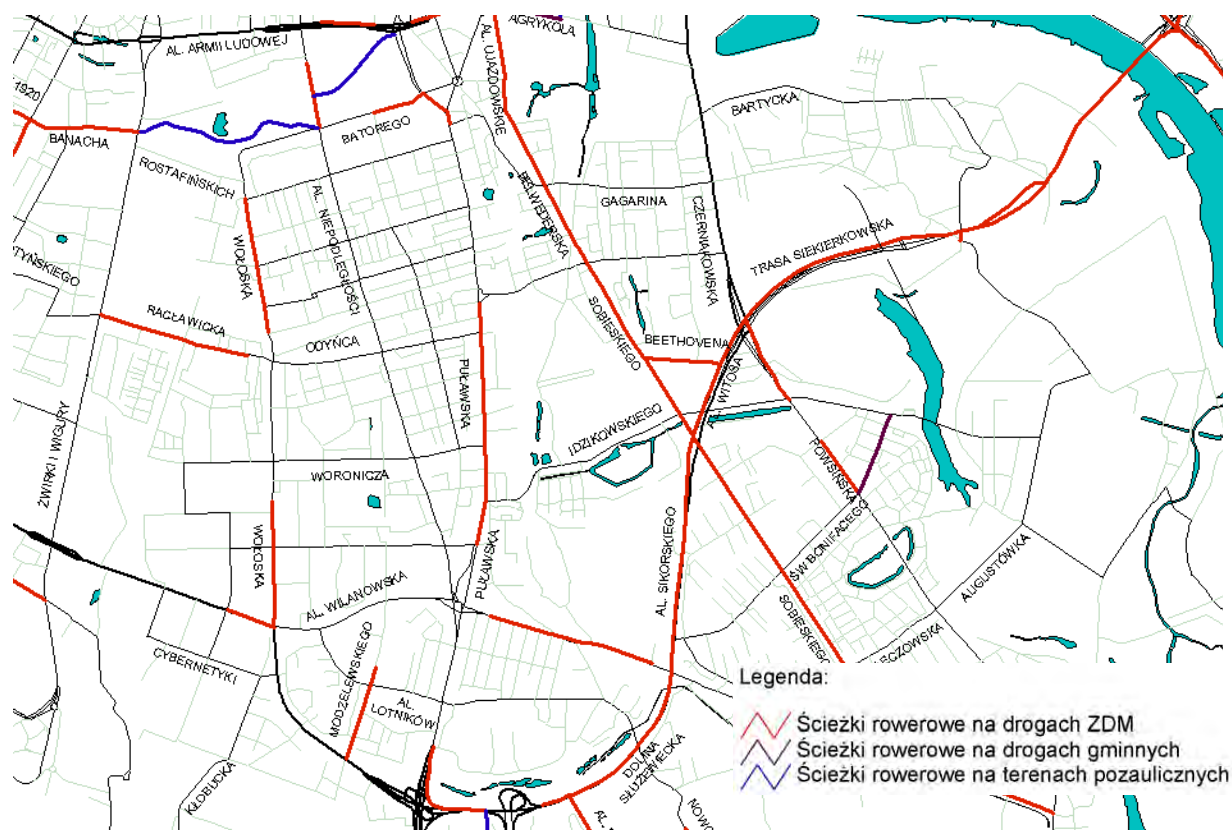
Łączna długość dróg rowerowych na terenie dzielnicy Mokotów wynosi ok. 33 km, co stanowi ok. 16,5% w skali sieci całego miasta (przy czym powierzchnia Mokotowa stanowi 6,5% całej powierzchni Warszawy). Wskaźnik gęstości sieci w przeliczeniu na 1000 mieszkańców wynosi na Mokotowie ok. 0,14km. Fakt że Mokotów posiada najdłuższą sieć dróg rowerowych w Warszawie nie odzwierciedla faktycznego stanu rozwoju dróg rowerowych w tej dzielnicy gdyż na sieć rowerową Mokotowa składa się dość spory fragment drogi rowerowej „Szlak Wisły” biegnący na długim odcinek po obu stronach ulicy (9,2 km).

Najważniejsze i zarazem najdłuższe trasy rowerowe znajdujące się na terenie dzielnicy Mokotów przedstawiono w tabeli poniżej.

Tabl. 2 Zestawienie najdłuższych tras rowerowych na terenie dzielnicy Mokotów.

l.p.	trasa rowerowa	odcinek	orientacyjna długość [km]
1	ul. Belwederska- ul. Sobieskiego „Szlak Wisły”	ul. Spacerowa- al. Wilanowska	9,2*
2	Trasa Siekierkowska	Most Siekierkowski - al. Wilanowska	11,1*
3	ul. Beethovena	ul. Sobieskiego- al. Witosa	1,2*
4	al. Wilanowska	al. Sikorskiego- ul. Puławska	1,4
5	ul. Rzymowskiego- ul. Wołoska	ul. Cybernetyki- ul. Garażowa	1,6
6	ul. Raclawicka- ul. Wołoska- ul. Boboli	ul. Żwirki i Wigury- ul. Rostafińskich	2,7
7	ul. Puławska	ul. Dolna- ul. Domaniewska	1,8

*długość drogi rowerowej licząc po obu stronach ulicy



Rys. 5 Schemat układu dróg rowerowych w analizowanym obszarze.

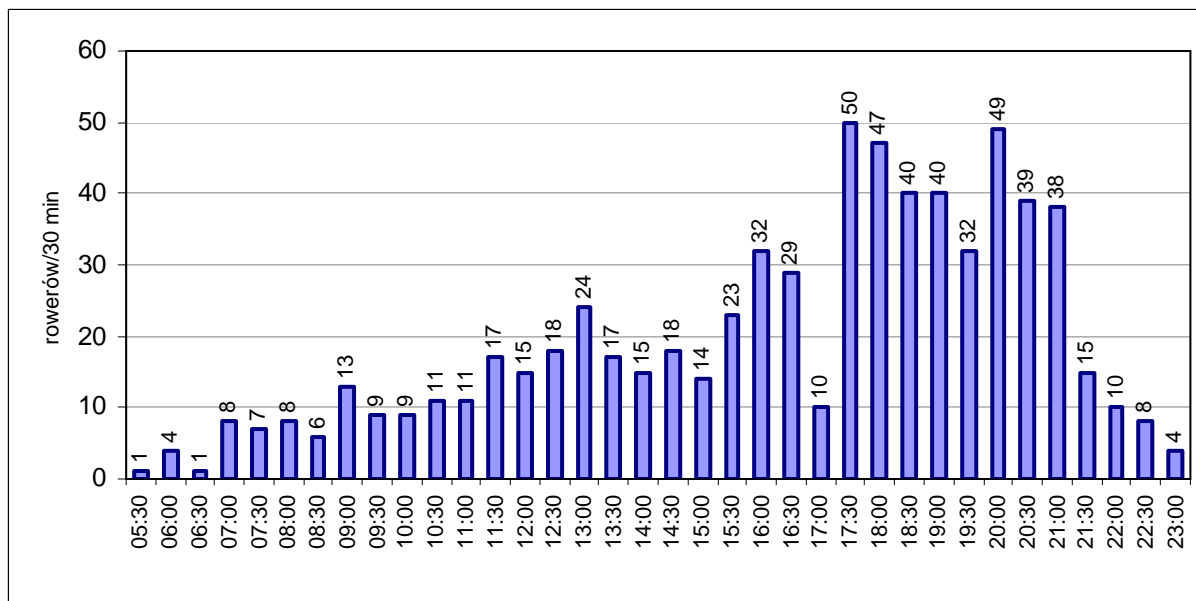
Źródło: Mapa dróg rowerowych wykonana przez ZDM.

W zasadzie trzon systemu dróg rowerowych Mokotowa stanowi droga rowerowa prowadzona wzdłuż Trasy Siekierkowskiej (11,1km) oraz fragment szlaku Wisły (9,2 km). Obie te trasy stanowią 60% wszystkich tras rowerowych. Dlatego pomimo tak dużej sieci dróg rowerowych Mokotów nie jest dobrze skomunikowany ciągami rowerowymi. Najgorsze warunki dla ruchu rowerowego panują na Górnym Mokotowie, gdzie krótkie fragmenty dróg rowerowych nie tworzą żadnego spójnego ciągu np. w stronę centrum Warszawy.

Dzielnica Mokotowa w swojej strategii zakłada rozwój dróg rowerowych. W szczególności zakłada budowę dróg rowerowych przy każdej nowoprojektowanej/modernizowanej ulicy oraz zamierza zwiększyć spójność już istniejących dróg rowerowych na terenie dzielnicy poprzez dobudowę nowych tras rowerowych.

2.2.3. Natężenie ruchu rowerowego

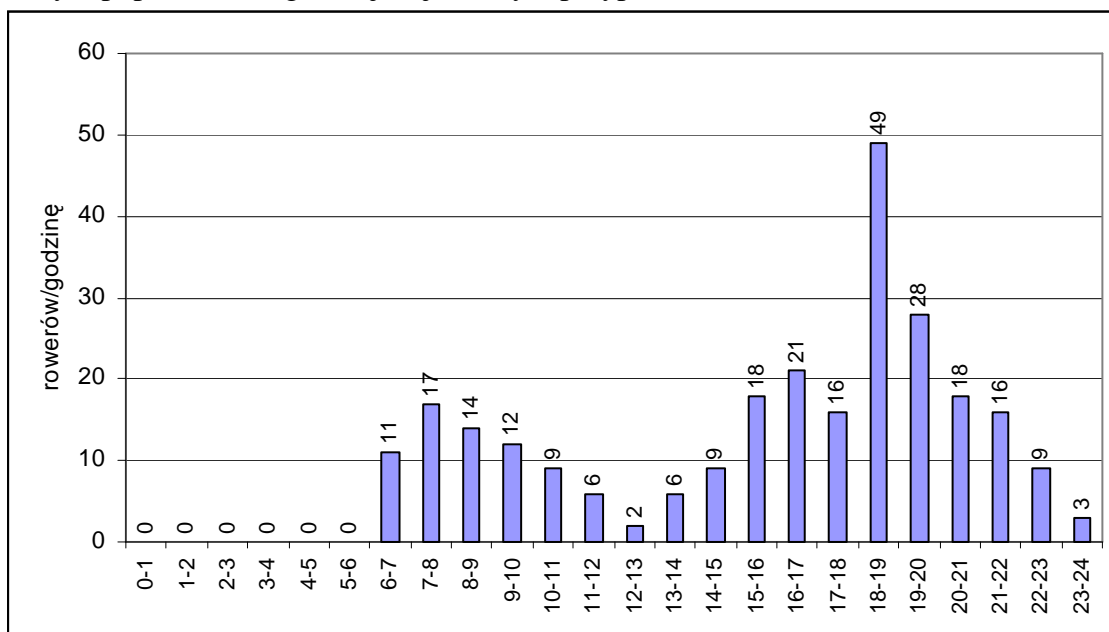
Według WBR 2005 udział ruchu rowerowego w podróżach pieszych stanowi w Warszawie w dzień powszedni ok. 1,1%, natomiast w dzień weekendowy (sobota) udział podróży wykonywanych rowerem stanowi 2,1%. Taki podział zadań przewozowych świadczy o wciąż marginalnym znaczeniu roweru w podróżach wykonywanych do pracy w godzinach ruchu szczytowego. Rower jest wciąż traktowany bardziej jako forma rekreacji a nie rzeczywisty środek transportu wykorzystywany w codziennych dojazdach dom-praca, dom-szkola i z powrotem. O takim wykorzystaniu świadczy również rozkład natężenia ruchu rowerowego w ciągu doby. Ewidentnie dominuje szczyt popołudniowy gdzie oprócz podróży praca dom występują również podróże o charakterze rekreacyjnym oraz inne np. dom-punkty usługowe itd. Świadczą o tym między innymi pomiary ruchu wykonane przez „Zielone Mazowsze” w 2008 roku na Białołęce.



Rys. 6 Wykres natężenie ruchu na skrzyżowaniu Światowida/ Ćmielowska w okresach 30-minutowych w przedziale czasowym 5:00-23:00.

Stwierdzono, że największe natężenia ruchu rowerowego na skrzyżowaniu Światowida/Ćmielowska występują pomiędzy godziną 17:00 a 21:00. Jeśli zauważymy, jakie jest natężenie w szczycie porannym gdzie dominują podróże dom-praca to łatwo zauważyć, że udział ruchu rowerowego w codziennych podróżach nierekreacyjnych jest w tym obszarze niewielki.

Podobny rozkład ruchu rowerowego w ciągu doby odnotowano w pomiarach WBR 2005 na moście Poniatowskiego. Most ten swoim charakterem nie zachęca do wykonywanie podróży rekreacyjnych. Pomijając chwilowe spiętrzenie ruchu w godzinie od 18:00-19:00 dominacja szczytu popołudniowego nie jest już w tym przypadku tak widoczna.



Rys. 7 Wykres natężenia ruchu rowerowego na Moście Poniatowskiego ruch w dobie w przedziałach godzinowych w obu kierunkach.

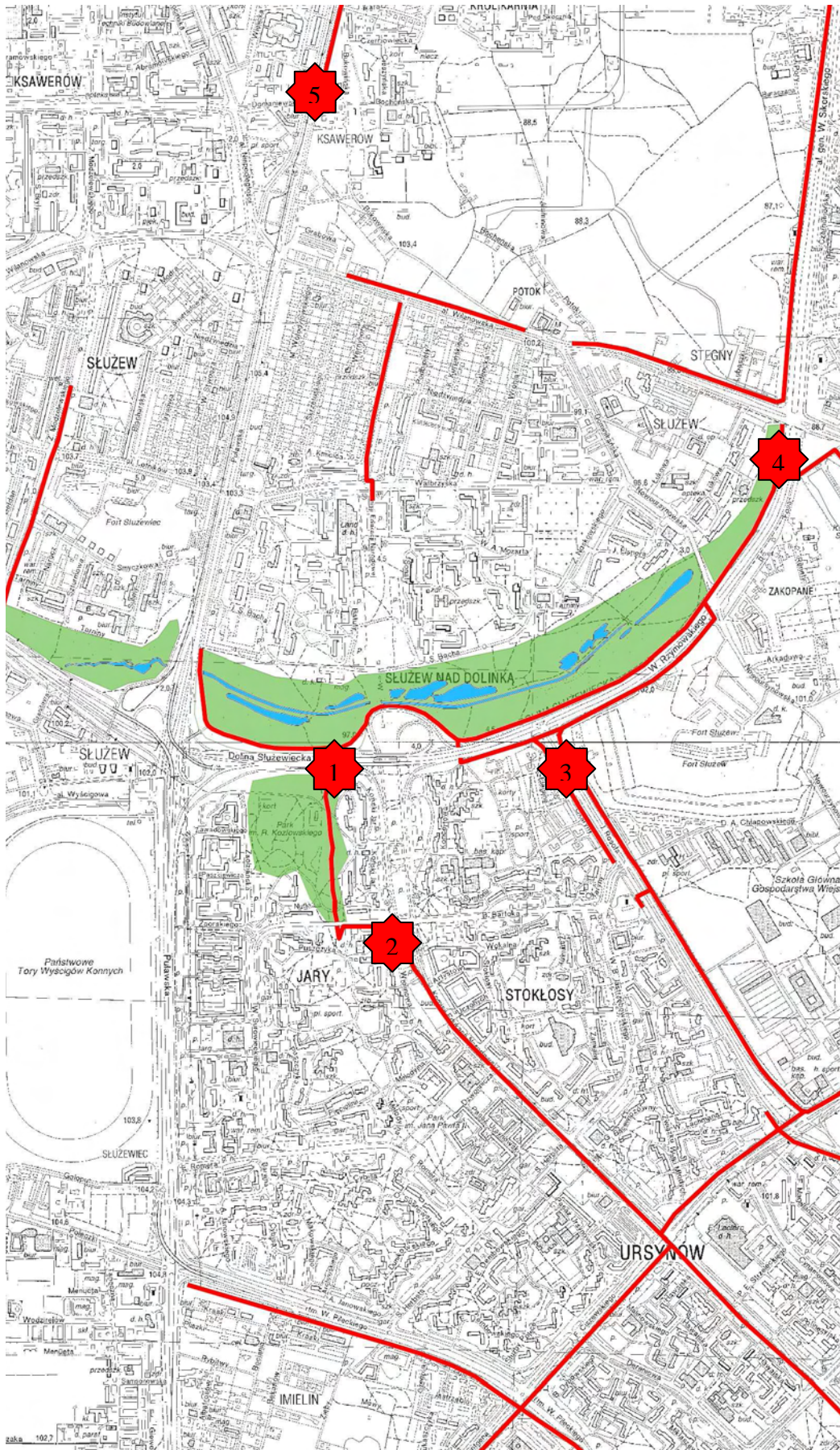
Z uwagi na założenia jakie zostały przyjęte w projekcie tj. wykorzystanie Velostrady do obsługi podróży dalekich-międzydzielnicowych (co oznacza podróże na odległość kilku kilometrów) i o charakterze nierekreacyjnym w Studium wykonano badania ruchu rowerowego w szczycie porannym, w godzinach 7:30-8:30. Celem było zidentyfikowanie grupy użytkowników korzystających w obszarze oddziaływania Velostrady z roweru w codziennych dojazdach do pracy/szkoły. Dodatkowo wykonano również pomiary w dni weekendowe, aby zidentyfikować „czysty” ruch rekreacyjny i potencjalne zainteresowanie użytkowników.

W Studium w wybranych przekrojach wykonano godzinne badania natężenia ruchu w dzień powszedni w szczycie porannym w godzinach 7:30-8:30, oraz godzinny pomiar w dzień weekendowy w okresie 14:00-16:00.

Wytypowano 7 następujących poligonów pomiarowych:

1. Tunel pod Doliną Służewiecką,
2. al. Komisji Edukacji Narodowej na południe od ul. Surowieckiego,
3. al. Jana Rodowicza na południe od Doliny Służewieckiej,
4. Dolina Służewiecka na południe od al. Wilanowskiej,
5. ul. Puławska na północ od al. Wilanowskiej.

Lokalizacje poligonów pomiarowych przedstawiono na rys. 8.



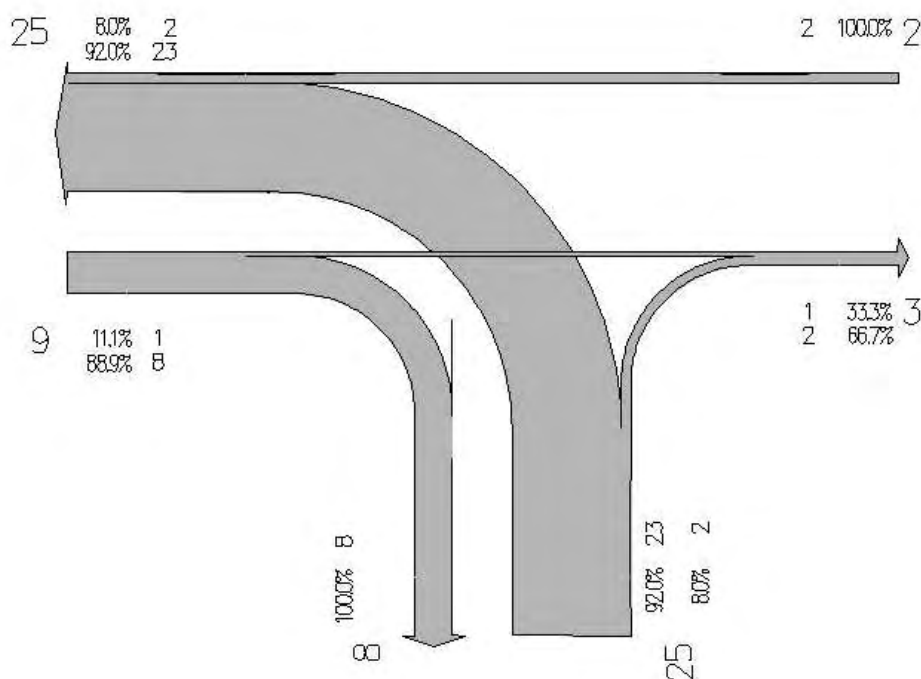
Rys. 8 Lokalizacja poligonów pomiarowych.

W wyniku przeprowadzonych badań uzyskano natężenie ruchu rowerowego w następujących przekrojach:

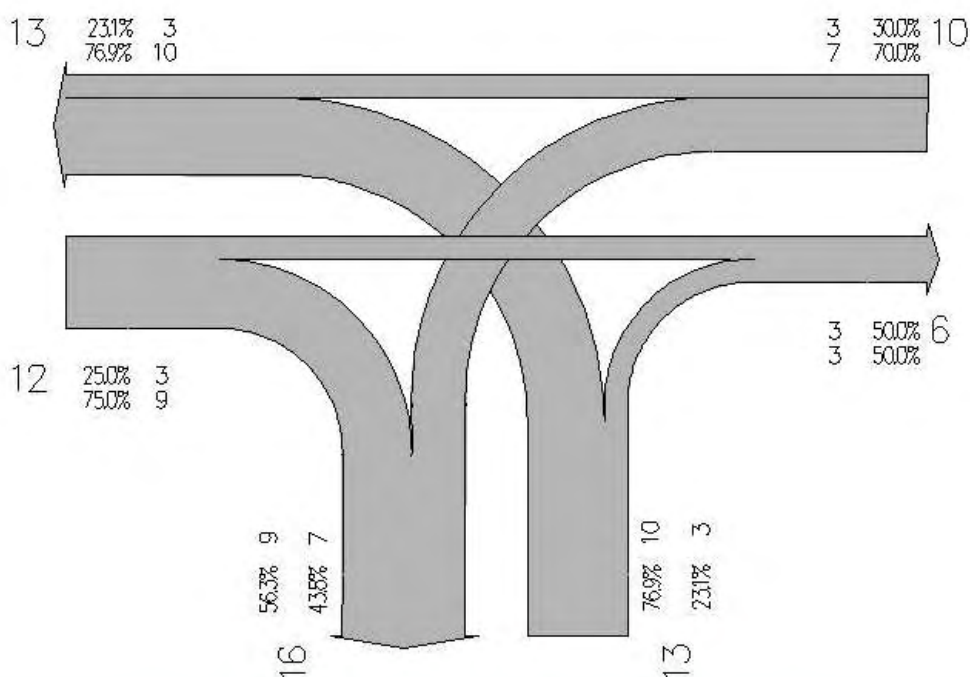
- na al. KEN przy skrzyżowaniu z ul. Surowieckiego na południe od tego skrzyżowania,
- na drodze rowerowej biegnącej przez Park Romana Kozłowskiego wzdłuż al. KEN na południe od tunelu pod Doliną Służewiecką,
- na drodze rowerowej biegnącej wzdłuż Doliny Służewieckiej na zachód od tunelu pod Doliną Służewiecką prowadzącego do Parku Romana Kozłowskiego,
- na drodze rowerowej biegnącej wzdłuż Doliny Służewieckiej na wschód od tunelu pod Doliną Służewiecką prowadzącego do Parku Romana Kozłowskiego,
- na al. Jana Rodowicza Anody na południe od Doliny Służewieckiej,
- w Dolinie Służewieckiej przy skrzyżowaniu z al. Wilanowską na południe od tego skrzyżowania,
- na ul. Puławskiej na północ od al. Wilanowskiej.

oraz natężenie ruchu na skrzyżowaniu dróg rowerowych: drogi rowerowej biegnącej przez Park Romana Kozłowskiego oraz drogi rowerowej biegnącej wzdłuż Doliny Służewieckiej

Wyniki przeprowadzonych badań przedstawiono na kartogramach i w tabelach poniżej.



Rys. 9 Kartogram ruchu na skrzyżowaniu drogi rowerowej biegnącej przez Park Romana Kozłowskiego i drogi rowerowej biegnącej wzdłuż Doliny Służewieckiej. Szczyt poranny 7:30- 8:30.



Rys. 10 Kartogram ruchu na skrzyżowaniu drogi rowerowej biegnącej przez Park Romana Kozłowskiego i drogi rowerowej biegnącej wzdłuż Doliny Służewickiej. Dzień weekendowy 14:00-15:00.

Tabl. 3 Natężenie ruchu w przekroju al. Rodowicza Anody. Szczyt poranny 7:30-8:30.

Przekrój	al. Rodowicza Anody	
Data	poniedziałek 20 października 2008	
Czas	7:30 - 8:30	natężenie
Kierunek	północ	9
	południe	5

Tabl. 4 Natężenie ruchu w przekroju al. Rodowicza Anody. Weekend.

Przekrój	al. Rodowicza Anody	
Data	niedziela 19 października 2008	
Czas	13:45 - 14:45	Natężenie
Kierunek	północ	23
	południe	16

Tabl. 5 Natężenie ruchu w przekroju al. KEN. Szczyt poranny 7:30-8:30.

Przekrój	al. KEN	
Data	poniedziałek 20 października 2008	
Czas	7:30 - 8:30	natężenie
Kierunek	północ	22
	południe	6

Tabl. 6 Natężenie ruchu w przekroju al. KEN. Weekend.

Przekrój	al. KEN	
Data	niedziela 19 października 2008	
Czas	13:45 - 14:45	natężenie
Kierunek	północ	28
	południe	17

Tabl. 7 Natężenie ruchu w przekroju ul. Puławskiej. Szczyt poranny 7:30-8:30.

Przekrój	ul. Puławska	
Data	wtorek 21 października 2008	
Czas	7:30 - 8:30	natężenie
Kierunek	północ	16
	południe	9

Tabl. 8 Natężenie ruchu w przekroju ul. Puławskiej. Weekend.

Przekrój	Ul. Puławska	
Data	niedziela 26 października 2008	
Czas	7:30 - 8:30	natężenie
Kierunek	północ	38
	południe	21

Tabl. 9 Natężenie ruchu w przekroju Doliny Służewieckiej na zachód od tunelu prowadzącego do Parku Romana Kozłowskiego. Szczyt poranny 7:30-8:30.

Przekrój	Dolina Służewiecka I	
Data	wtorek 21 października 2008	
Czas	7:30 - 8:30	natężenie
Kierunek	wschód	9
	zachód	25

Tabl. 10 Natężenie ruchu w przekroju Doliny Służewieckiej na zachód od tunelu prowadzącego do Parku Romana Kozłowskiego. Weekend.

Przekrój	Dolina Służewiecka I	
Data	sobota 25 października 2008	
Czas	13:50-14:50	natężenie
Kierunek	wschód	12
	zachód	13

Tabl. 11 Natężenie ruchu w przekroju Doliny Służewieckiej na wschód od tunelu prowadzącego do Parku Romana Kozłowskiego. Szczyt poranny 7:30-8:30.

Przekrój	Dolina Służewiecka II	
Data	wtorek 21 października 2008	
Czas	7:30 - 8:30	natężenie
Kierunek	wschód	3
	zachód	2

Tabl. 12 Natężenie ruchu w przekroju Doliny Służewieckiej na wschód od tunelu prowadzącego do Parku Romana Kozłowskiego. Weekend.

Przekrój	Dolina Służewiecka II	
Data	sobota 25 października 2008	
Czas	13:50-14:50	Natężenie
Kierunek	wschód	6
	zachód	10

Tabl. 13 Natężenie ruchu w przekroju drogi rowerowej biegnącej w Parku Romana Kozłowskiego. Szczyt poranny 7:30-8:30.

Przekrój	Dolina Służewiecka I	
Data	wtorek 21 października 2008	
Czas	7:30 - 8:30	Natężenie
Kierunek	północ	25
	południe	8

Tabl. 14 Natężenie ruchu w przekroju drogi rowerowej biegnącej w Parku Romana Kozłowskiego. Weekend.

Przekrój	Dolina Służewiecka I	
Data	sobota 25 października 2008	
Czas	13:50-14:50	Natężenie
Kierunek	północ	13
	południe	16

Tabl. 15 Natężenie ruchu w przekroju Doliny Służewieckiej na południe od al. Wilanowskiej. Szczyt poranny 7:30-8:30.

Przekrój	Dolina Służewiecka III	
Data	środa 22 października 2008	
Czas	7:30 - 8:30	natężenie
Kierunek	północ	15
	południe	9

Tabl. 16 Natężenie ruchu w przekroju Doliny Służewieckiej na południe od al. Wilanowskiej. Weekend.

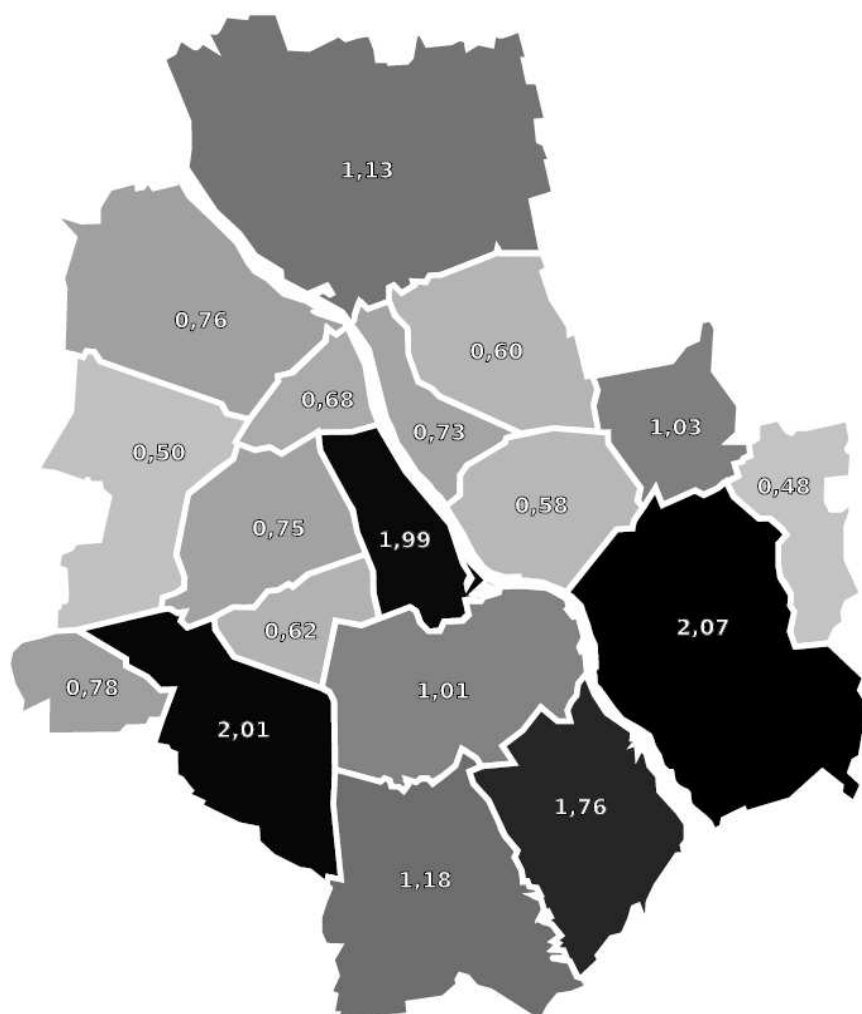
Przekrój	Dolina Służewiecka III	
Data	sobota 25 października 2008	
Czas	13:50-14:50	Natężenie
Kierunek	północ	11
	południe	10

Przeprowadzone badanie wykazały duże ciążenie ruchu rowerowego w kierunku centrum w godzinach szczytu porannego. Na ekranie Potoku Służewskiego natężenie ruchu rowerowego w kierunku Centrum (ruch w kierunku północnym) jest na poziomie 40 rowerzystów/godz., a

w przeciwnym wynosi 18 rowerzystów/godz. Taki rozkład kierunkowy ruchu w godzinie szczytu porannego świadczy o rzeczywistym wykorzystaniu rowerów w podróżach do miejsc pracy lub do szkoły. Zupełnie inny rozkład kierunkowy ruchu rowerowego w obszarze analizy odnotowano w dni weekendowe. Wówczas występują prawie wyłącznie podróże o charakterze rekreacyjnym, a na ekranie Potoku Służewskiego natężenie ruchu rowerowego w kierunku do centrum miasta (ruchu w kierunku północnym) jest na poziomie 24 rowerzystów/godz., a w kierunku przeciwnym wynosi 22 rowerzystów/godz. W dni weekendowe występuje również większe natężenie ruchu na kierunkach poprzecznych w stosunku do planowanego korytarza Velostrady, tj. wzdłuż Doliny Służewieckiej - 16 rowerzystów/godzinę/przekrój (w szczycie porannym w dzień powszedni natężenie jest na poziomie 5 rowerzystów/godzinę/przekrój). Należy zatem uznać, że podróże o charakterze rekreacyjnym rozkładają się bardziej równomiernie w sieci, obciążając ruchem rowerowym na podobnym poziomie zarówno odcinki prowadzące do centrum Warszawy jak i odcinki tras prowadzących w kierunku Ursynowa.

2.2.4. Bezpieczeństwo ruchu rowerowego

Według badań dotyczących bezpieczeństwa ruchu drogowego w Warszawie wykonywanych przez ZDM i opracowania „Raport o bezpieczeństwie ruchu rowerowego w Warszawie 2004-2006”, które zostało wykonane na podstawie tych danych w latach 2004–2006 na ulicach Warszawy miało miejsce 516 zdarzeń drogowych z udziałem rowerzystów, w tym 378 wypadków i 178 kolizji z udziałem łącznie 527 rowerzystów. Wypadki z udziałem rowerzystów stanowiły zatem 7,7% ogółu wypadków drogowych, co przy tak małym udziale ruchu rowerowego w podróżach pieszych (wg WBR 2005 1,1%) świadczy o bardzo złych warunkach bezpieczeństwa ruchu rowerowego w Warszawie. W wyniku tych wypadków 24 rowerzystów zginęło, a 303 zostało rannych.



Rys. 11 Liczba zdarzeń drogowych w W-wie w podziale na dzielnice z udziałem rowerzystów
Wskaźnik na 1000 mieszkańców.

Źródło: Raport o bezpieczeństwie ruchu rowerowego w Warszawie 2004-2006.

Tabl. 17 Liczba zdarzeń drogowych z udziałem rowerzystów na Ursynowie i Mokotowie na tle innych dzielnic w Warszawie

Dzielnica	l. zdarzeń	l. mieszk.[tys]	pow.[km ²]	zdarzeń ogółem
Bemowo	16	107,2	25,0	426
Białoleka	26	77,0	73,0	331
Bielany	31	135,3	32,3	431
Mokotów	69	226,9	33,4	1419
Ochota	17	91,6	9,7	774
Praga Pd.	32	185,1	22,4	1072
Praga Pn.	16	73,2	11,4	700
Rembertów	7	22,7	19,3	109
Śródmieście	80	134,3	15,6	1987
Targówek	22	122,9	24,2	559
Ursus	11	47,3	9,4	158
Ursynów	51	143,9	43,8	615
Wawer	41	66,1	79,7	526
Wesoła	3	20,7	22,6	94
Wilanów	8	15,2	36,7	85
Włochy	24	39,8	28,6	628
Wola	32	142,0	19,3	1112
Żoliborz	10	49,3	8,5	289

Z uwagi na to, że Ursynów charakteryzuje się dość dobrze rozwiniętą siecią dróg rowerowych (na tle Warszawy) oraz faktem, że udział zdarzeń drogowych z udziałem rowerzystów stanowi tam 8,3% wszystkich zdarzeń drogowych (w skali całej Warszawy takie wypadki stanowią 4,4%) szczególna uwaga powinna być zwrócona na warunki brd w tym obszarze ze szczególnym uwzględnieniem niechronionych uczestników ruchu tj. rowerzystów. Na Mokotowie udział zdarzeń drogowych z udziałem rowerzystów jest zbliżony do średniej dla Warszawy i stanowi ok. 4,8% wszystkich zdarzeń drogowych. Dlatego w dalszej części analizy brd w badanym obszarze skupiono się przede wszystkim na dzielnicy Ursynów.

Najwięcej zdarzeń drogowych z udziałem rowerzystów w dzielnicy Ursynów odnotowano na al. KEN. W latach 2004-2006 miało tam miejsce 15 zdarzeń drogowych z udziałem rowerzystów (ulica ta zajmuje drugie miejsce pod względem liczby zdarzeń drogowych z udziałem rowerzystów w Warszawie - na pierwszym miejscu jest ul. Marszałkowska). Równie dużo zdarzeń drogowych z udziałem rowerzystów miało miejsce na innych ulicach, przy czym najwięcej na:

- ul. Puławskiej (Dolina Służewiecka- gr. miasta) – 10 zdarzeń,
- al. Rodowicza Anody - 5 zdarzeń,
- ul. J. Rosoła – 5 zdarzeń,
- ul. Ciszewskiego - 4 zdarzenia,
- ul. Pileckiego – 4 zdarzenia.

Większość zdarzeń drogowych z udziałem rowerzystów miało miejsce na skrzyżowaniach lub w ich rejonie (w skali całej Warszawy ok. 50% wszystkich zdarzeń drogowych ma miejsce na skrzyżowaniach lub w ich pobliżu), a w szczególności na skrzyżowaniach gdzie występowały przejazdy rowerowe, czyli tam gdzie wprowadzona została segregacja ruchu rowerowego od samochodowego. Oznacza to występowanie szczególnego zagrożenia bezpieczeństwa ruchu w warunkach zapalonego zielonego sygnалу dla ruchu rowerowego na przejeździe rowerowym i zielonej strzałki dla ruchu samochodowego na skrawie w prawo.

Szczegółową mapę zdarzeń drogowych z udziałem rowerzystów w analizowanym obszarze Ursynowa przedstawiono na rys. 12.

Szczególnie zagrożenie bezpieczeństwa ruchu rowerowego ma miejsce wzdłuż długich tras rowerowych wytyczonych w al. KEN, gdzie rowerzyści pokonują dłuższe odległości i osiągają dość duże prędkości, także pokonując przejazdy rowerowych. Analiza brd tego obszaru wskazuje na występowanie licznych zagrożeń, mogących skutkować poważnymi wypadkami.

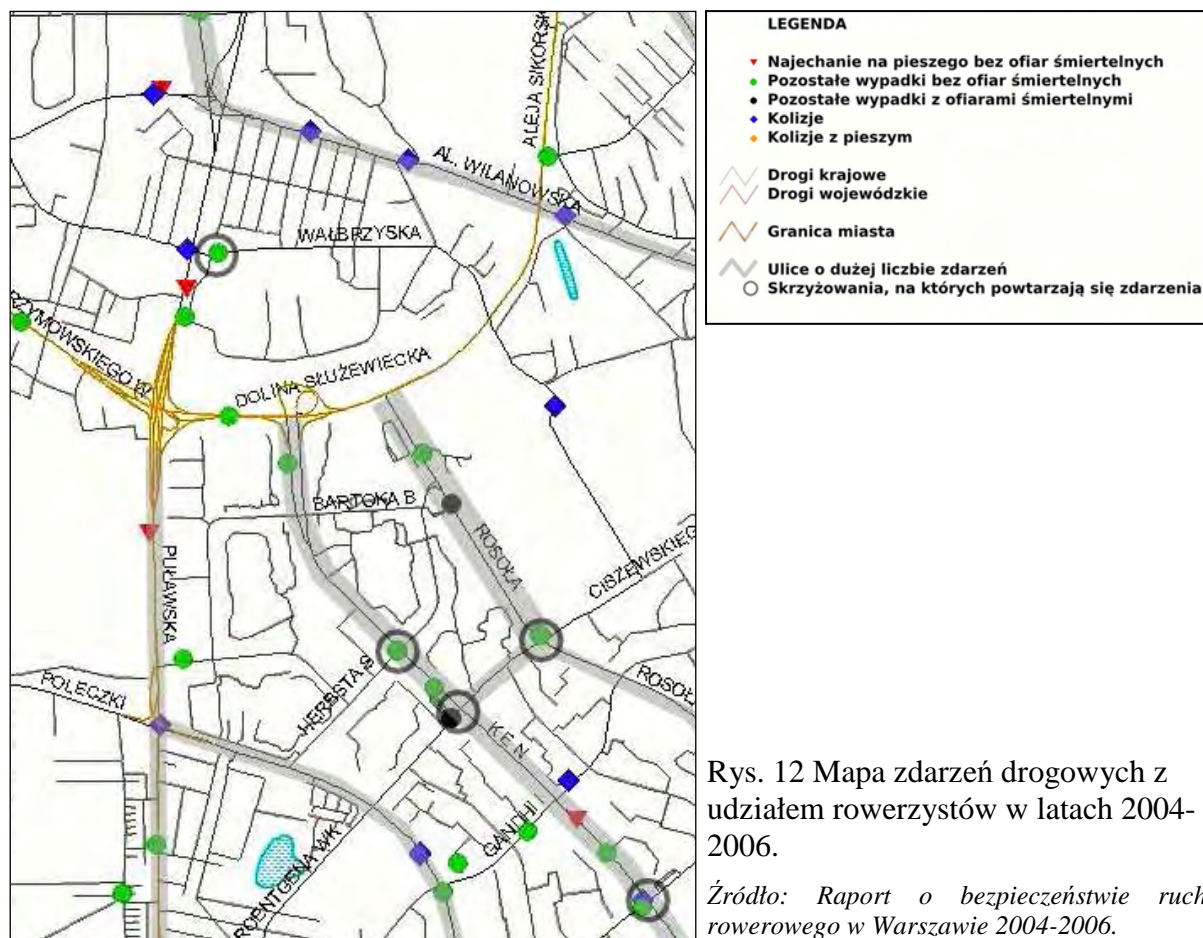


Fot. 1 Przykład zagrożenia bezpieczeństwa rowerzysty przy przejeździe przez przejazd dla rowerów - konflikt z samochodem korzystającym z zielonej strzałki.

Źródło: Raport o bezpieczeństwie ruchu rowerowego w Warszawie 2004-2006.

Z punktu widzenia zagrożenia bezpieczeństwa ruchu rowerowego na terenie Ursynowa za najbardziej niebezpieczne skrzyżowania należy uznać:

- al. KEN/Ciszewskiego (odnotowano 2 zdarzenia drogowe z udziałem rowerzysty),
- al. KEN/Herbsta (odnotowano 2 zdarzenia drogowe z udziałem rowerzysty),
- al. KEN/Płaskowickiej (odnotowano 2 zdarzenia drogowe z udziałem rowerzysty),
- al. Rodowicza Anody/ Ciszewskiego/ Rosoła (odnotowano 2 zdarzenia drogowe z udziałem rowerzysty).



Rys. 12 Mapa zdarzeń drogowych z udziałem rowerzystów w latach 2004-2006.

Źródło: Raport o bezpieczeństwie ruchu rowerowego w Warszawie 2004-2006.

Na analizowanym terenie Mokotowa najwięcej zdarzeń drogowym miało miejsce na al. Wilanowskiej (odcinek Puławska- Sobieskiego), gdzie odnotowano 5 zdarzeń drogowych i na ul. Puławskiej (odcinek Goworka- Dol. Służewiecka), gdzie odnotowano 4 zdarzenia drogowie oraz na skrzyżowaniach: al. Wilanowska/Sobieskiego gdzie odnotowano 2 zdarzenia drogowie, ul. Wałbrzyska/ Bacha gdzie odnotowano 2 zdarzenia drogowie.

Wszystkie wypadki z udziałem rowerzystów i pojazdów silnikowych należy uznać za bardzo niebezpieczne i prawie zawsze zagrażające życiu rowerzysty. Na terenie Ursynowa miało miejsca kilka wypadków śmiertelnych z udziałem rowerzysty w każdym z tych wypadków śmierć poniósł niechroniony uczestnik ruchu, czyli rowerzysta. Poniżej przedstawiono lokalizację i krótką charakterystykę wypadków śmiertelnych, które miały miejsce na terenie Ursynowa:

1. Skrzyżowanie al. Rodowicza Anody/ul. Bartoka. Wypadek nastąpił z winy kierującego pojazdem silnikowym; przyczyną było nieprawidłowe przejeżdżanie przejścia dla pieszych na skutek czego nastąpiło zderzenie boczne.
2. al. KEN/ ul. Ciszewskiego. Wypadek nastąpił z winy rowerzysty, przyczyną było nie udzielenie pierwszeństwa przejazdu autobusowi w skutek czego nastąpiło zderzenie boczne.
3. ul. Puławska na odcinku Żoły – Taneczna. Wypadek nastąpił z winy rowerzysty na skutek nie udzielenia pierwszeństwa przejazdu nastąpiło zderzenie boczne.

Na terenie Mokotowa miał miejsce jeden wypadek śmiertelny z udziałem rowerzysty. Zdarzenie to miało miejsce na skrzyżowaniu Trasa Siekierkowska/Czeriakowska. Wypadek nastąpił z winy rowerzysty na skutek wjazdu na czerwonym świetle i zderzenia bocznego z samochodem.

Na podstawie przeprowadzonej analizy układu dróg rowerowych pod kątem brd należy stwierdzić, że:

- zdecydowana większość zdarzeń drogowych z udziałem rowerzystów ma miejsce w dzień powszedni a nie w weekend gdy występują przede wszystkim podróże rowerowe o charakterze rekreacyjnym, (w Warszawie zdarzenia drogowe z udziałem rowerzystów są o połowę częstsze w dzień powszedni niż w weekend);
- zdecydowana większość (72%) zdarzeń drogowych z udziałem rowerzystów to zderzenia boczne pojazdów;
- najczęstszą przyczyną zdarzeń drogowych z udziałem rowerzystów jest nieudzielenie pierwszeństwa przejazdu, nieco częściej przez kierowcę samochodu niż rowerzystę,
- większość zdarzeń drogowych z udziałem rowerzystów miało miejsce na skrzyżowaniach lub w ich rejonie (w skali całej Warszawy ok. 50% wszystkich zdarzeń drogowych ma miejsce właśnie na skrzyżowaniu lub w jego pobliżu);
- ulice wyposażone w ścieżki rowerowe przodują w liczbie zdarzeń drogowych (5 z 10 ulic o największej liczbie zdarzeń drogowych posiadają drogi rowerowe); wynika to m.in. z koncentracji ruchu rowerowego;
- najwięcej wypadków z rowerzystami jako ofiarami śmiertelnymi wypadków notuje się poza centrum miasta głównie na trasach wylotowych gdzie osiągane są dość znaczne prędkości pojazdów.

2.2.5. Szczegółowa inwentaryzacja infrastruktury rowerowej

Jako podstawowy problem skutecznie hamujący rozwój ruchu rowerowego w Warszawie uznaje się brak spójności dróg rowerowych szczególnie na powiązaniach międzydzielnicowych, doprowadzających promieniście ruch do centrum miasta. Pomimo dość dobrze rozwiniętego układu dróg rowerowych w północno wschodnim obszarze dzielnicy Ursusów (na tle innych dzielnic miasta) brak jest tras rowerowych, zapewniających powiązania Ursynowa z Mokotowem i dalej w kierunku do Centrum Warszawy.

Obecny układ tras rowerowych umożliwia wyjazd z północno wschodniego obszaru Ursynowa i przejazd w kierunku Mokotowa (i dalej do Centrum) w sposób następujący:

Wyjazd 1. ul. W. Pileckiego. Kontynuacja drogi w kierunku Mokotowa wymaga jazdy wzdłuż ul. Puławskiej na zwykłych zasadach prawa o ruchu drogowym, czyli ulicą lub chodnikiem - obecnie brak jest wydzielonej drogi rowerowej (zielona przerywana linia na rys. 13);

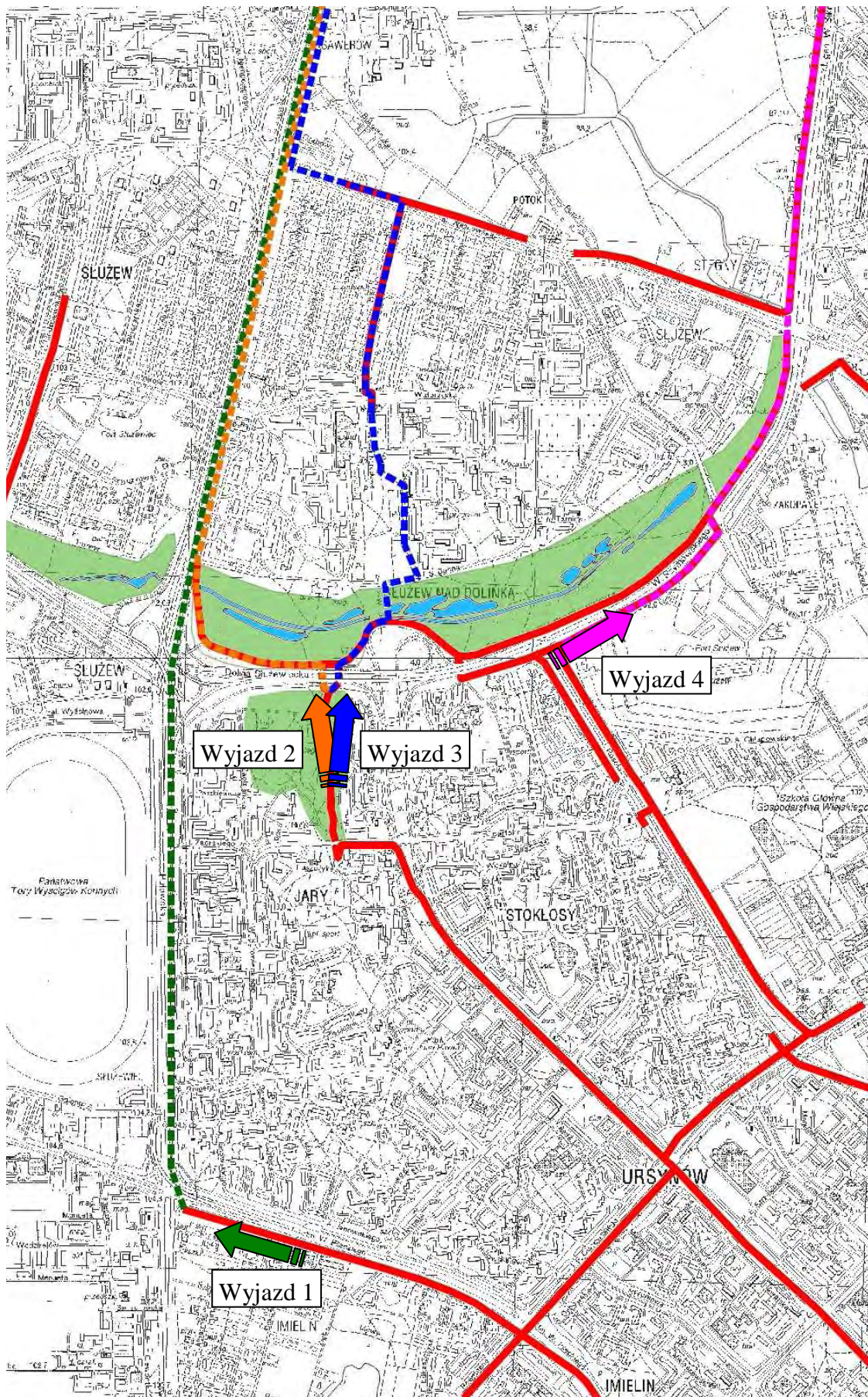
Wyjazd 2. al. KEN i wydzieloną drogą rowerową poprowadzoną przez Park im Romana Kozłowskiego. Kontynuacja przejazdu wymaga przejazdu na zachód i dalej wzdłuż ul. Puławskiej na zwykłych zasadach prawa o ruchu drogowym, czyli ulicą lub chodnikiem - obecnie brak jest wydzielonej drogi rowerowej (żółta przerywana linia na rys.13);

Wyjazd 3. al. KEN i wydzieloną drogą rowerową poprowadzoną przez Park im Romana Kozłowskiego. Kontynuacja drogi wymaga przejazdu przez prowizoryczny

mostek przed Potok Służewski i dalej ulicami osiedlowymi w kierunku ul. Wałbrzyskiej poprzez ul. Rolną (gdzie funkcjonuje wydzielona droga rowerowa) do al. Wilanowskiej i dalej al. Wilanowską (gdzie funkcjonuje wydzielona droga rowerowa) do ul. Puławskiej (niebieska przerywana linia na rys. 13);

Wyjazd 4. al. Rodowicza Anody. Kontynuacja drogi wymaga przejazdu na wschód aż do ul. Jana Sobieskiego. Na całym odcinku funkcjonuje infrastruktura rowerowa (różowa przerywana linia na rys.13).

Przedstawione na rys. 13 zasady powiązań analizowanego obszaru Ursynowa z Mokotowem i dalej z Centrum nie są oczywiście jedynymi możliwymi w tym rejonie. Należy jednak zauważyć, że obecnie istnieje tylko jedno spójne połączenie rowerowe Ursynów- Mokotów i dalej do centrum - jest to połączenie wzdłuż Doliny Służewieckiej i dalej al. Sikorskiego do ul. Sobieskiego. Pozostałe połączenia wprawdzie umożliwiają dojazd do Mokotowa i dalej do Centrum ale bez zapewnienia na całej długości trasy odpowiedniej infrastruktury dla ruchu rowerowego. Konieczne jest zatem na tych odcinkach korzystanie z dostępnej infrastruktury drogowej (ulicy/ chodnika) co znacznie pogarsza komfort i bezpieczeństwo podróżowania rowerem. Szczególnie niebezpieczny jest odcinek ul. Puławskiej gdzie nie funkcjonuje wydzielona droga rowerowa.



Rys. 13 Schemat połączeń międz dzielnicowych.

3. Wnioski do stanu istniejącego

3.1. Analiza SWOT

W ramach Studium wykonano analizę SWOT w ramach której zostały wyraźnie wskazane słabe i mocne strony infrastruktury rowerowej i brd na terenie Ursynowa i Mokotowa ze szczególnym zwróceniem uwagi na możliwości powiązań międzydzielnicowych.

Słabe strony infrastruktury rowerowej i brd w analizowanym obszarze:

1. Zarówno na Mokotowie jak i Ursynowie brak jest spójnej sieci dróg rowerowych, przy czym na Ursynowie sytuacja ta jest zdecydowanie lepsza.
2. Istniejące drogi rowerowe zarówno na Ursynowie jak i Mokotowie są w większości niskiego standardu co oznacza, że:
 - większość ścieżek rowerowych posiada nieodpowiednią nawierzchnię, która zwiększa opory toczenia (kostka fazowana),
 - drogi rowerowe w planie posiadają promienie łuków o zbyt małej wartości,
 - drogi rowerowe w profilu podłużnym posiadają często zbyt duże pochylenie, szczególnie w rejonie Parku Potoku Służewskiego oraz Parku im. Romana Kozłowskiego,
 - drogi rowerowe w profilu poprzecznym posiadają uskoki większe niż 1 cm,
 - występują liczne punkty kolizji zmuszające rowerzystę do zwalniania i podwyższonej uwagi,
 - większość ścieżek rowerowych dwukierunkowych występujących na Mokotowie i Ursynowie jest zbyt wąska, chociaż zgodna z przepisami projektowania (w zakresie najniższych parametrów), to jednak nie dostosowana do występującego natężenia ruchu rowerowego.
3. Istniejące drogi rowerowe z uwagi na niski standard wykonania nie zapewniają sprawnych powiązań w ramach systemu transportowego.
4. Praktycznie brak jest połączeń rowerowych międzydzielnicowych pomiędzy Ursynowem i Mokotowem - jedno powiązanie tego typu nie spełnia oczekiwań użytkowników.
5. Zarówno na Ursynowie jak i na Mokotowie występuje niedobór tras rowerowych o wysokim standardzie, z małą liczbą punktów kolizji i geometrią umożliwiającą osiągnięcie dużych prędkości.
6. Na trasach rowerowych zarówno na Mokotowie jak i na Ursynowie występuje zagrożenie bezpieczeństwa ruchu rowerowego ,potwierdzone statystykami wypadków.
7. Istniejący Park Dolina Służewska stanowi poważną barierę komunikacyjną dla rowerzystów, wpływającą na brak ciągłości dróg rowerowych pomiędzy Ursynowem i

Mokotowem (duże różnice wysokości do pokonania przez rowerzystów sprawiają, że szlak rowerowy prowadzony przez Park jest mało atrakcyjny).

Mocne strony infrastruktury rowerowej i brd w analizowanym obszarze:

1. Pomimo braku spójności sieci obie dzielnice Mokotów i Ursynów mają dość dobrze rozwiniętą infrastrukturę rowerową jak na warunki Warszawskie (Mokotów w nieco mniejszym zakresie).
2. Funkcjonowanie dwóch długich, niemalże ciągłych trasy rowerowych północ-południe: al. KEN i al. Rodowicza Anody zbierających ruch z ulic poprzecznych i prowadzących go dalej w kierunku Mokotowa.
3. Funkcjonowanie na Mokotowie najdłuższego ciągu rowerowego w Warszawie - Szlak Wisły (na terenie Mokotowa ma 9,2 km). Dodatkowo na terenie Mokotowa funkcjonuje jeszcze jeden długi ciąg rowerowy wzdłuż trasy Siekierkowskiej (11,1km na terenie Mokotowa).

Szanse rozwoju infrastruktury rowerowej w analizowanym obszarze:

1. Dokumenty planistyczne (SUiKZP oraz Strategia Transportowa) oraz inne inwestycje w rozwój infrastruktury rowerowej w Warszawie
2. Planowana w najbliższych latach rozwój infrastruktury rowerowej wzdłuż ul. Puławskiej (kontynuacja istniejącej drogi rowerowej na północ od Dw. Południowego), która znacznie ułatwi komunikację rowerową między dzielnicami oraz poprawi brd.
3. Duże rezerwy terenowe na Ursynowie możliwe do wykorzystania na potrzeby rozwoju infrastruktury rowerowej i wprowadzenie jej wysokiego standardu. Podobnie na w rozbudowywanej południowo-wschodniej części Mokotowa.
4. Odnotowywane i stale rosnące zainteresowanie korzystaniem z rowerów na terenie Ursynowa i Mokotowa.
5. Stosowanie przy nowych inwestycjach w Warszawie dbałości o prawidłowe zgodnie ze standardami światowymi wykonanie dróg rowerowych. Przykładem jest nowy odcinek drogi rowerowej przy Puławskiej gdzie na całym odcinku zastosowano nawierzchnię bitumiczną.
6. Przygotowane dla Warszawy i z szansą zalecenia do stosowania „Standardy projektowe i wykonawcze dla systemu rowerowego w m.st. Warszawie”

Zagrożenia rozwoju infrastruktury rowerowej (Velostrady) w analizowanym obszarze:

7. Przesądzenia dotyczące przedłużenia al. KEN w kierunku północnym – potencjalna kolizja jezdni al. KEN z trasą rowerową.
8. Przesądzenia dotyczące lokalizacji parkingu „Parku i Jedź” w rejonie ul. Surowieckiego.
9. Wysokie koszty inwestycyjne trasy rowerowej Velostrada.

3.2. Wnioski w zakresie infrastruktury rowerowej i brd

Na podstawie przeprowadzonej inwentaryzacji a następnej analizy SWOT sformułowano następujące wnioski w zakresie infrastruktury rowerowej oraz brd na terenie dzielnic Ursynowa i Mokotowa ze szczególnym uwzględnieniem połączenia międzydzielnicowego pomiędzy Ursynowem i Mokotowem (Velostrady):

1. Zarówno na Mokotowie jak i Ursynowie niezbędna jest poprawienie istniejącego systemu transporty rowerowego oraz jego rozwój. Szczególna uwaga powinna być zwrócona na spójność dróg rowerowych w obszar tych dzielnic i ich standard techniczny.
2. Drogi rowerowe funkcjonujące na Ursynowie i Mokotowie powinny przejść proces modernizacji w taki sposób aby:
 - większość dróg rowerowych miała nawierzchnie bitumiczną,
 - drogi rowerowe w planie posiadały łuki o możliwie największych promieniach (minimalnie 4m zalecane 20m),
 - drogi rowerowe w profilu podłużnym posiadały jak najmniej odcinków o pochyleniu większym niż 3%, (maksimum 5%),
 - drogi rowerowe w profilu poprzecznym nie posiadały uskoków większych niż 1cm (zalecane 0cm),
 - zminimalizowana została (w miarę możliwości) liczba punktów kolizji zarówno z ruchem samochodowym jak i ruchem pieszym,
 - zwiększona została (w miarę możliwości) szerokość dróg rowerowych dwukierunkowych do co najmniej 2,5m z zleceniem szerokości 3,0m.
3. Niski standard infrastruktury rowerowej ogranicza wykorzystywanie rowerów w podróżach wykonywanych w godzinach szczytu porannego i popołudniowego (podróże dom-praca, dom- usługi, praca-usługi).
4. Brak połączeń międzydzielnicowych (Ursynów-Mokotów-Śródmieście) poważnie ogranicza wykorzystanie roweru w podróżach do innych dzielnic. W konsekwencji wpływa to na ograniczenie wykorzystania rowerów w podróżach codziennych.
5. Brak jest połączeń rowerowych o wysokim standardzie, o minimalnej liczbie punktów kolizji oraz standardzie minimalizującym energochłonność pokonywania trasy (małe pochylenia, wysoki standard nawierzchni, łuki o dużych promieniach itd.). Stanowi to poważne ograniczenie rozwoju ruchu rowerowego, w tym wykorzystania rowerów w codziennych podróżach (tam gdzie wartość czasu w dojeździe do miejsca pracy i do szkoły odgrywa coraz większe znaczenie).
6. Na Ursynowie i na Mokotowie występuje duże zagrożenie bezpieczeństwa w ruchu rowerowym. W latach 2004-2006 odnotowano aż 120 zdarzeń drogowych z udziałem rowerzystów. Czterech rowerzystów poniosło śmierć. Szczególna uwaga powinna być zwrócona na warunki brd w tym obszarze, tak by przyjęte rozwiązania w sposób minimalny ograniczały liczbę punktów kolizji, a jeśli już wystąpią to żeby ich rozwiązanie zapewniało maksymalnie dobre warunki brd niechronionym uczestnikom ruchu.

7. Występują liczne bariery w pokonywaniu połączeń na terenie analizowanych dzielnic oraz pomiędzy nimi. Dotyczy to szczególnie odcinków promieniście biegnących w stronę centrum miasta. Szczególnie transport rowerowy, promujący ekologiczny środek transportu powinien uzyskiwać uprzywilejowanie na trasach przecinających taki obiekt jak Park Dolina Służewska (Park nie powinien stanowić bariery komunikacyjnej). Jest to ważne w kontekście planowanej kontynuacji al. KEN w kierunku północnym. Przyznanie większego priorytetu dla ruchu samochodowego w stosunku do ekologicznego środka transportu byłoby działaniem niezgodnym z polityką transportową miasta oraz ogólnymi standardami światowymi w kształtowaniu przestrzeni miejskiej.

4. Koncepcja rozwiązania „Velostrady”

4.1. Wariant 1

W Wariancie 1 założono pełną zgodność rozwiązania trasy rowerowej z Planem Miejscowym Doliny Służewieckiej oraz z istniejącymi koncepcjami przedłużenia al. KEN. Założono jednak, że trasy rowerowe istniejące oraz wyznaczone w koncepcjach/projektach przedłużenia al. KEN będą wymagać niewielkich korekt.

Trasa rozpoczyna się na Ursynowie przy skrzyżowaniu al. KEN z ul. Surowieckiego. Biegnie po istniejącej ścieżce rowerowej aż do wiaduktu przy Parku im. Romana Kozłowskiego, tam stromą pochylnią schodzi w dół i dalej na północ przebiega pod wiaduktem i przez Park im. Romana Kozłowskiego aż do kolejnego przejazdu pod wiaduktem Doliny Służewieckiej do Parku Dolina Służewska. Następnie skręca lekko na wschód w stronę kładki pieszo-rowerowej przez potok Służewski do ul. Bacha, a następnie prowadzi do ul. Wałbrzyskiej. Dalej ul. Rolną mijają al. Wilanowską i ulicą Nowobukowińską dochodzi do ul. Puławskiej gdzie łączy się z istniejącym odcinkiem trasy rowerowej po wschodniej stronie ul. Puławskiej. Szczegółowy schemat trasy wraz z istniejącą i projektowaną infrastrukturą przedstawiony jest w tabeli poniżej i na rys 14.

W wariancie 1 zapewnienie dla projektowanej trasy zakładanego standardu Velostrady, będzie wymagać nie tylko dobudowy brakujących odcinków trasy rowerowej (w celu zapewnienia jej ciągłości na całej długości), ale również będzie wymagać przebudowy istniejących tras rowerowych tak, aby zapewnić ich wysokie parametry. Zasadniczo przebudowa będzie obejmować przede wszystkim poszerzenie istniejących ciągów do 3,0m oraz wymianę istniejącej nawierzchni z kostki brukowej na nawierzchnię bitumiczną. Szczegółowe zestawienie działań do wykonania w rozwiązaniu proponowanym dla wariantu 1 przedstawiono w tabeli poniżej.

Tabl. 18 Zestaw działań przewidywanych do wykonania w ramach wariantu 1.

I.p.	Odcinek trasy	Stan istniejący	Niezbędne zmiany
1	ul. Surowieckiego	<ul style="list-style-type: none"> - ścieżka rowerowa, dwukierunkowa szerokość poniżej 3,0m o przebiegu po południowej stronie ulicy, - nawierzchnia z kostki fazowanej, 	<ul style="list-style-type: none"> - zwiększenie stopnia segregacji ruchu pieszego od rowerowego, - wykonanie nawierzchni bitumicznej, - zmniejszenie uskoków nawierzchni do 1 cm, - poszerzenie drogi rowerowej do 3,0m
2	pochylnia przy ul. Surowieckiego	<ul style="list-style-type: none"> - występuje pochylnia o dużym spadku 2 spadowym z ostrymi łukami, - szerokość pochylni poniżej 3,0m, - nawierzchnia z kostki fazowanej, 	<ul style="list-style-type: none"> - przebudowa pochylnię, tak aby umożliwiła sprawny i bezpieczny wjazd i zjazd, - wprowadzenie innych udogodnień np. specjalnej windy dla rowerów w formie wciągarki, - zmniejszenie uskoków nawierzchni do 1cm,
3	Park im. Romana	<ul style="list-style-type: none"> - wydzielona ścieżka 	<ul style="list-style-type: none"> - przebudowa całej ścieżki

	Kozłowskiego	<p>rowerowa dwukierunkowa o szerokości poniżej 3,0m, biegnąca zakolami przez park z licznymi wzniesieniami i spadkami,</p> <ul style="list-style-type: none"> - nawierzchnia z kostki fazowanej 	<p>rowerowej ze zmianą nawierzchni na bitumiczną i wyprostowaniem drogi rowerowej w planie i profilu,</p> <ul style="list-style-type: none"> - zapewnienie należytej segregacji ruchu, droga rowerowa powinna być wydzielona tak aby nie stwarzała niebezpieczeństwa dla dzieci bawiących się w parku, - zamontowanie oświetlenia drogi rowerowej, szczególnie pod wiaduktami ul. Surowieckiego i pod Doliną Służewiecką, - zmniejszenie uskoków nawierzchni do 1cm,
4	Park Dolina Służewska	<ul style="list-style-type: none"> - na tym odcinku nie jest zachowana ciągłość drogi rowerowej, - na większości istniejących odcinków nie występuje nawierzchnia bitumiczna, - brak jest przeprawy rowerowej przez potok Służewski, występuje jedynie prowizoryczny wąski mostek, - na północ od potoku Służewskiego nie ma kontynuacji drogi rowerowej, 	<ul style="list-style-type: none"> - dobudowanie odcinków nieistniejących dla zapewnienia spójności sieci, - poszerzenie istniejących odcinków trasy do 3,0m - budowa obiektu mostowego/kładki dla rowerów przez potok Służewski,
5	ul. Bacha- ul. Wałbrzyska	<ul style="list-style-type: none"> - brak jakiegokolwiek infrastruktury dla rowerów na większości odcinka, (jedynie tuż przez ul. Wałbrzyską znajduje się krótki odcinek drogi dla rowerów), - występuje skarpa o dużym pochyleniu tuż za ul. Bacha, 	<ul style="list-style-type: none"> - budowa drogi dla rowerów po zupełnie nowym śladzie w ramach projektu przedłużenia al. KEN, - wprowadzenie korekty do projektu przedłużenia al. KEN, polegającej na poszerzeniu drogi dla rowerów po wschodniej stronie do 3,0m, - wybudowanie pochylni, tak aby umożliwiała sprawny i bezpieczny wjazd i zjazd na skarpę przy ul. Bacha, - wprowadzenie innych udogodnień przy podejździe na skarpę np. specjalnej windy dla rowerów w formie wciągarki,
6	ul. Rolna od ul. Wałbrzyska do	<ul style="list-style-type: none"> - droga dla rowerów po wschodniej stronie ul. 	<ul style="list-style-type: none"> - zmiana nawierzchni na bitumiczną,

	ul. Wilanowska	Rolnej, – nawierzchnia z kostki niefazowanej	– poszerzenie istniejącego ciągu rowerowego do 3,0m, – zmniejszenie uskoków nawierzchni do 1 cm, – ewentualne drobne korekty łuków poziomych,
7	Nowobukowińska od al. Wilanowskiej do ul. Puławskiej	– brak jakiegokolwiek istniejącej infrastruktury dla rowerów	– budowa drogi dla rowerów po zupełnie nowym śladzie w ramach projektu przedłużenia al. KEN- Nowobukowińska, – wprowadzenie korekty do projektu przedłużenia trasy drogowej, polegającej na poszerzeniu drogi dla rowerów po zachodniej stronie do 3,0m,

Uwagi do wariantu 1:

1. Pomimo tego, że na sporym odcinku trasy istnieje już infrastruktura dla rowerów to wymaga ona jednak gruntownej przebudowy, tak aby odpowiadała standardom dróg rowerowych wysokiej jakości. W szczególności niezbędna będzie:
 - wymiana istniejącej nawierzchni z kostki na nawierzchnie bitumiczną,
 - poszerzenie istniejących ścieżek do 3,0m,
 - wprowadzenie korekt w planie (zwiększenie promieni łuków poziomych) i w profilu (zmniejszenie pochyleń na podjazdach lub zastosowanie innych rozwiązań inżynierskich takich jak wciągarki, które minimalizowałyby wysiłek wkładany na pokonywanie podjazdów),
2. W ramach wariantu 1 niezbędna byłaby budowa mostu/kładki dla rowerów i pieszych na potoku Służewskim.
3. W ramach wariantu 1 niezbędna byłaby dobudowa nowych odcinków dróg rowerowych w celu zapewnienia spójności sieci:
 - krótkiego odcinka na terenie Parku Dolina Służewska (na południe od potoku),
 - całego odcinka drogi dla rowerów po północnej stronie Parku Dolina Służewska,
 - drogi dla rowerów wzdłuż przedłużenia al. KEN, wykonywanej w ramach tego projektu,
 - drogi dla rowerów wzdłuż ul. Nowobukowińskiej, wykonywanej również w ramach projektu drogowego tej ulicy.
4. W wariantcie 1 zidentyfikowano dwa miejsca o bardzo dużych pochyleniach podłużnych. Największe przy zjeździe z ul. Surowieckiego i wjeździe do Parku im. Romana Kozłowskiego oraz na północ od ul. Bacha, tuż przy samej ulicy. Tak duże pochylenia będą wymagały zastosowania specjalnych rozwiązań inżynierskich tj. pochylni lub specjalnych wciągarek dla rowerów. Oba rozwiązanie mają jednak swoje wady i nie w pełni rozwiązują problem strat czasu w podróży rowerowej i nadmiernie zużywanej energii na pokonywanie podjazdów. Ułatwienie podjazdu należy traktować jako działanie niezbędne w związku z koniecznością zminimalizowania wydatków energetycznych na pokonywanie dużych pochyleń (skarp)

5. Parametry trasy wg wariantu 1:

- **Długość trasy: 2930 m**
- **Średnia prędkość na trasie: 14,5 km/h**
- **Czas przejazdu całej trasy: 12,1 min**
- **Główne punkty kolizji:**
 - ruch pieszy w parku im. Romana Kozłowskiego,
 - ruch pieszy w Parku Dolina Służewska,
 - skrzyżowanie z łącznikiem ul. Sonaty i ul. Batuty,
 - skrzyżowanie z ul. Wałbrzyska,
 - skrzyżowanie z al. Wilanowska.



Fot. 2 Ul. Surowieckiego- początek pochylni przy zjeździe do parku im. Romana Kozłowskiego.



Fot. 3 Ścieżka rowerowa w Parku im. Romana Kozłowskiego.



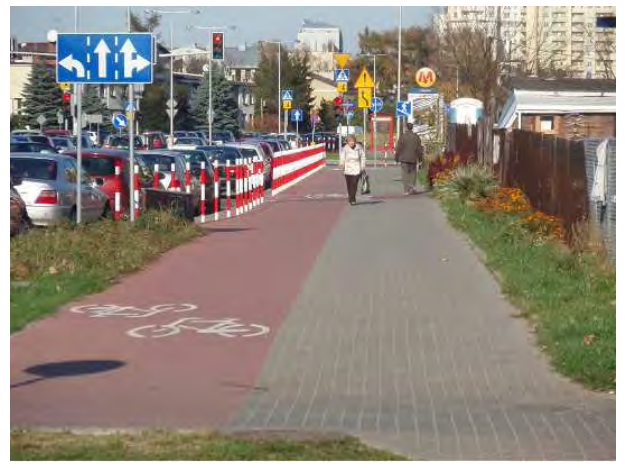
Fot. 4 Miejsce nieciągłości dróg rowerowych w Parku Dolina Służewska.



Fot. 5 Ścieżka rowerowa o nawierzchni bitumicznej w Parku Dolina Służewska.



Fot. 6 Prowizoryczna kładka przez Potok Służewski.



Fot. 7 Skrzyżowanie przedłużenia al. KEN z ul. Wałbrzyską.



Wariant 1

Długość trasy: 2930 m

Średnia prędkość: 14,5 km/h

Czas przejazdu: 12,1 min

Przebieg trasy:

- ul. Surowieckiego
- Park im. Romana Kozłowskiego,
- Park Dolina Służewska,
- przedłużenie al. KEN,
- ul. Rolna,
- ul. Nowobukowińska.

Główne punkty kolizji:

- ruch pieszy w parku im. Romana Kozłowskiego,
- ruch pieszy w Parku Dolina Służewska,
- skrzyżowanie z łącznikiem ul. Sonaty i Batuty,
- skrzyżowanie z ul. Wałbrzyską,
- skrzyżowanie z ul. Niedźwiedzią,
- skrzyżowanie z al. Wilanowską.

Rys. 14 Schemat trasy wraz z istniejącą i projektowaną infrastrukturą rowerową - wariant 1.

4.2. Wariant 2

W Wariancie 2 założono, że będzie on zgodny z założeniami planu miejscowego w zakresie przeznaczenia terenu C1-K jako obszaru o podstawowej funkcji komunikacyjnej (rozwiązania komunikacyjne nie wchodzą w inny obszar planu). Jednak przyjęte rozwiązanie komunikacyjne nie odpowiada w całości temu jakie zostało szczegółowo rozrysowane na rysunku planu. Dodatkowo wariant ten narusza rozwiązania szczegółowe projektu przedłużenia al. KEN w zakresie dowiązania wschodniej jezdni al. KEN do jezdni zachodniej. Zasadniczy odcinek trasy rowerowej (ten o najwyższych parametrach) w wariancie 2 przebiega po zupełnie nowym śladzie, nie brany dotychczas pod uwagę przy projektowaniu przedłużenia al. KEN. Trasa rowerowa łączy się jednak na północ od ul. Bacha z dotychczas projektowaną drogą rowerową i dalej biegnie wzdłuż projektowanego przedłużenia al. KEN i ul. Nowobukowińskiej zgodnie z projektem (przy jego ewentualnych niewielkich korektach, wynikających przede wszystkim z konieczności zachowania wysokiego standardu trasy).

Trasa wg wariantu 2 rozpoczyna się na Ursynowie przy skrzyżowaniu al. KEN z ul. Surowieckiego. Biegnie w pasie dzielącym wzdłuż al. KEN, aż do Parku Doliny Służewskiej gdzie przeprawia się przez Potok Służewski kładką dla rowerów. Dalej przebiega bezkolizyjnie nad ul. Bacha i dalej w kierunku skrzyżowania z ul. Wałbrzyską do ul. Rolnej, po czym mija al. Wilanowską i ul. Nowobukowińską i dochodzi do ul. Puławskiej gdzie łączy się z istniejącym odcinkiem trasy rowerowej, prowadzonej po wschodniej stronie ul. Puławskiej. Szczegółowy schemat trasy wraz z istniejącą i projektowaną infrastrukturą przedstawiony jest w tabeli poniżej i na rys. 19.

Trasa nie wymaga prawie żadnej korekty istniejących dróg dla rowerów, gdyż na zasadniczym odcinku od ul. Surowieckiego do skarpy na północ od ul. Bacha przebiega po całkowicie nowym śladzie. Na dalszym odcinku od skarpy usytuowanej na północ od ul. Bacha aż do skrzyżowania z ul. Puławską trasa będzie elementem projektu przedłużenia al. KEN i dalej budowy ul. Nowobukowińskiej. Na tych odcinkach konieczna będzie jedynie nieznaczna korekta rozwiązań zaproponowanych w ramach tych projektów.

Tabl. 19 Zestaw działań do wykonania przewidywanych w ramach wariantu 2.

I.p.	Odcinek trasy	Stan istniejący	Niezbędne zmiany
1	al. KEN od skrzyżowania z ul. Surowieckiego do łącznika ul. Batuty i ul. Sonaty	<ul style="list-style-type: none"> - występuje szeroki pas dzielący, pomiędzy jezdnią wschodnią i zachodnią al. KEN jest ok. 40m, - w pasie tym zlokalizowane są 2 przejazdy przez pas dzielący na odcinku od ul. Surowieckiego do wiaduktu Doliny Służewieckiej, - nad Potokiem Służewskim jest wiadukt ciepłowniczy w złym stanie technicznym, - w pasie dzielącym 	<ul style="list-style-type: none"> - wprowadzenie w pasie dzielącym wydzielonej drogi dla rowerów o szerokości 3,0m i nawierzchni bitumicznej, - likwidacja przejazdów przez pas dzielący, - budowa kładki rowerowej o dość znacznej długości (nad Potokiem Służewskim i ul. Bacha -ok. 180m, z zakończeniem na wysokości skarpy na zachód od ul. Bacha gdzie trasa będzie się łączyć z projektowaną ścieżką rowerową na przedłużeniu al. KEN,

		zlokalizowane są dwa ciągi piesze wschód-zachód,	
2	Przedłużenie al. KEN od łącznika ul. Batuty i ul. Sonaty do ul. Wałbrzyskiej	<ul style="list-style-type: none"> - brak jakiegokolwiek infrastruktury dla rowerów na większości odcinka, (jedynie tuż przed ul. Wałbrzyską znajduje się krótki odcinek drogi dla rowerów), - występuje dość duża skarpa na północ od ul. Bacha, 	<ul style="list-style-type: none"> - budowa drogi dla rowerów po zupełnie nowym śladzie w ramach projektu przedłużenia al. KEN, - wprowadzenie korekty do projektu przedłużenia al. KEN, polegającej na poszerzeniu drogi dla rowerów po wschodniej stronie do 3,0m, - budowa pochylni w celu umożliwienie sprawnego i bezpiecznego wjazd i zjazd na skarpę przy ul. Bacha, - wprowadzenie innych udogodnień na podejździe na skarpę np. specjalnej windy dla rowerów w formie wciągarki,
3	ul. Rolna od ul. Wałbrzyskiej do ul. Wilanowskiej	<ul style="list-style-type: none"> - droga dla rowerów po wschodniej stronie ul. Rolnej, - nawierzchnia z kostki niefazowanej 	<ul style="list-style-type: none"> - zmiana nawierzchni na nawierzchnię bitumiczną, - poszerzenie istniejącego ciągu rowerowego do 3,0m, - zmniejszenie uskoków nawierzchni do 1 cm, - ewentualne drobne korekty promieni łuków poziomych,
4	Ul. Nowobukowińska od al. Wilanowskiej do ul. Puławskiej	<ul style="list-style-type: none"> - brak jakiegokolwiek istniejącej infrastruktury dla rowerów , 	<ul style="list-style-type: none"> - budowa drogi dla rowerów po zupełnie nowym śladzie w ramach projektu przedłużenia al. KEN- Nowobukowińska, - wprowadzenie korekty do projektu przedłużenia ulic, polegającej na poszerzeniu drogi dla rowerów prowadzonej po zachodniej stronie do 3,0m,

Uwagi do wariantu 2:

1. Trasa wg Wariantu 2 praktycznie na całym odcinku (za wyjątkiem ciągu ul. Rolnej) jest poprowadzona po nowym śladzie, przy czym odcinek od ul. Surowieckiego do skarpy położonej na północ od ul. Bacha nie znajduje się w planach przedłużenia al. KEN. Pozostały odcinek jest uwzględniony w ramach projektu przedłużenia al. KEN i budowy ul. Nowobukowińskiej. Takie poprowadzenie trasy zapewnia realną możliwość utrzymania na całym ciągu rowerowym wysokich parametrów projektowych ($V_p=30$ km/h).

2. Rozwiązanie wg wariant 2 będzie wymagać wykonania korekt w projektach przedłużenia al. KEN i budowy ul. Nowobukowińskiej. Korekty te będą związane przede wszystkim z poprawieniem parametrów geometrii trasy, w szczególności będą dotyczyły:
 - poszerzenia planowanej ścieżki do 3,0m,
 - wprowadzić korekty w planie trasy (zwiększenie promieni łuków poziomych) i w profilu poprzecznym (redukcja uskoków do maksymalnie 1cm).
3. Wariant ten wymaga przebudowy drogi rowerowej wzdłuż ul. Rolnej tak by odpowiadała wymaganiom trasy o podwyższonych parametrach. Korekty te będą przede wszystkim związane z poprawieniem parametrów geometrii trasy i zmiany nawierzchni, w szczególności niezbędne będzie:
 - poszerzenie planowanej ścieżki do 3,0m,
 - zmiana nawierzchni z kostki brukowej na nawierzchnie bitumiczną,
 - wprowadzenie niewielkich korekty w planie (zwiększenie promieni łuków poziomych) i w profilu poprzecznym (redukcja uskoków do maksymalnie 1cm).
4. Rozwiązanie wg wariantu 2 będzie wymagać budowy kładki dla rowerów nad Potokiem Służewskim oraz ul. Bacha. Obiekt ten powinien mieć długość ok. 180m i wchodzić w skład zespołu obiektów mostowych planowanych nad Potokiem Służewskim tj. obiektu drogowego w ciągu al. KEN (i ciepłociągu). Rozwiązanie to nie będzie zatem wchodzić w konflikt z wymogami ochrony krajobrazu na terenie Parku Dolina Służewska, a wręcz przeciwnie może zostać wykorzystany do zasłonięcia nieestetycznego ciepłociągu.
5. W ramach wariantu 2 dla zapewnienia spójności sieci niezbędne będzie dobudowanie nowych odcinków dróg rowerowych:
 - drogi rowerowej wzdłuż al. KEN od ul. Surowieckiego do skarpy położonej na północ od ul. Bacha,
 - drogi dla rowerów wzdłuż przedłużenia al. KEN, wykonywanej w ramach tego projektu od skarpy położonej na północ od ul. Bacha do ul. Wałbrzyskiej,
 - drogi dla rowerów wzdłuż ul. Nowobukowińskiej wykonywanej w ramach projektu drogowego tej ulicy.
6. W wariant 2 nie będą występować odcinki o dużych pochyleniach. Maksymalne pochylenie podłużne nie przekroczy 2% (nie licząc lokalnych pochyłeń stosowanych przy przejazdach dla rowerów).
7. Parametry trasy wg wariantu 2:
 - **Długość trasy: 2530 m,**
 - **Średnia prędkość na trasie: 16,5 km/h,**
 - **Czas przejazdu całej trasy: 9,2 min,**
 - **Główne punkty kolizji:**
 - skrzyżowanie z łącznikiem ul. Sonaty i Batuty,
 - skrzyżowania ul. Wałbrzyska,
 - skrzyżowanie al. Wilanowska.



Fot. 8 Al. KEN okolice wiaduktu Dolina Służewieckiej.



Fot. 9 Park Dolina Służewska widok na wiadukt ciepłowniczy i w oddali Wiadukt Doliny Służewieckiej.



Fot. 10 Skarpa przy ul. Bacha.



Fot. 11 Rezerwa terenu pod przedłużenie al. KEN. Widok na północ



Fot. 12 Ścieżka dla rowerów wzdłuż ul. Rolnej.



Fot. 13 Skrzyżowanie ul. Rolnej z al. Wilanowską i planowaną ul. Nowobukowińską



Wariant 2

Długość trasy: 2530 m

Średnia prędkość: 16,5 km/h

Czas przejazdu: 9,2 min

Przebieg trasy:

- al. KEN od skrzyżowania z ul. Surowieckiego,
- Park Dolina Służewska,
- przedłużenie al. KEN,
- ul. Rólna
- ul. Nowobukowińska,

Główne punkty kolizji:

- skrzyżowanie z łącznikiem ul. Sonaty i Batuty,
- skrzyżowanie ul. Wałbrzyską,
- skrzyżowanie z ul. Niedźwiedzią,
- skrzyżowanie al. Wilanowską.

Rys. 15 Schemat trasy wraz z istniejącą i projektowaną infrastrukturą rowerową - wariant 2.

4.3. Wariant 3

Wariant ten zakłada pełną zgodność rozwiązania trasy rowerowej z Planem Miejscowym Doliny Służewieckiej oraz z istniejącymi koncepcjami przedłużenia al. KEN oraz z planami związanymi z przedłużeniem drogi dla rowerów wzdłuż ul. Puławskiej. Założono jednak, że trasy rowerowe istniejące oraz wyznaczone w koncepcjach/projektach będą podlegać niewielkim korektom.

Trasa wg wariantu 3 będzie rozpoczynać się na Ursynowie w rejonie skrzyżowania al. KEN z ul. Surowieckiego. Następnie będzie przebiegać śladem istniejącej ścieżki rowerowej aż do wiaduktu przy Parku im. Romana Kozłowskiego, po czym stromą pochylnią będzie schodzić w dół i dalej przebiegać na północ pod wiaduktem i przez Park im Romana Kozłowskiego do kolejnego przejazdu pod wiaduktem Doliny Służewieckiej aż do Parku Dolina Służewska. Następnie będzie skręcać na zachód w stronę ul. Puławskiej i przebiegać po wschodniej stronie ul. Puławskiej w kierunku na północ do skrzyżowania z ul. Wałbrzyską, i al. Wilanowską, aż do skrzyżowania z ul. Nowobukowińską, gdzie będzie łączyć się z istniejącym odcinkiem trasy rowerowej w ciągu ul. Puławskiej (strona wschodnia). Szczegółowy schemat trasy wraz i istniejącą i projektowaną infrastrukturą przedstawiony jest w tabeli poniżej i na rys.16.

Tak by projektowana trasa rowerowa spełniała kryteria założone dla Velostrady niezbędna będzie dobudowa brakujących odcinków w celu zapewnienia ciągłości trasy na całej jej długości ale również niezbędna będzie przebudowa istniejących ciągów i ich dostosowanie do wysokich parametrów trasy. Zasadniczo przebudowa będzie obejmować przede wszystkim poszerzenie istniejących ciągów do 3,0m oraz wymianę istniejącej nawierzchni z kostki brukowej na nawierzchnię bitumiczną. Szczegółowe zestawienie działań przewidywanych do wykonania w wariantcie 3 przedstawiono w tabeli poniżej.

Tabl. 20 Zestaw działań przewidywanych do wykonania w ramach wariantu 3.

I.p.	Odcinek trasy	Stan istniejący	Niezbędne zmiany
1	ul. Surowieckiego	<ul style="list-style-type: none"> - ścieżka rowerowa, dwukierunkowa szerokość poniżej 3,0m o przebiegu po południowej stronie ulicy, - nawierzchnia z kostki fazowanej, 	<ul style="list-style-type: none"> - zwiększenie stopnia segregacji ruchu pieszego od rowerowego, - wykonanie nawierzchni bitumicznej, - zmniejszenie uskoków w nawierzchni do 1 cm, - poszerzenie ścieżki rowerowej do 3,0m
2	pochylnia przy ul. Surowieckiego	<ul style="list-style-type: none"> - występuje pochylnia o dość sporym spadku 2% z ostrymi łukami, - szerokość pochylni poniżej 3,0 m, - nawierzchnia z kostki fazowanej, 	<ul style="list-style-type: none"> - przebudowa pochylni, tak aby umożliwiły sprawny i bezpieczny wjazd i zjazd, - wprowadzenie innych udogodnień np. specjalnej windy dla rowerów w formie wciągarki, - zmniejszenie uskoków w nawierzchni do 1 cm,
3	Park im. Romana Kozłowskiego	<ul style="list-style-type: none"> - wydzielona ścieżka rowerowa dwukierunkowa o 	<ul style="list-style-type: none"> - przebudowa całej ścieżki rowerowej wraz ze zmianą nawierzchni na bitumiczną i

		<p>szerokości poniżej 3,0m, biegnąca zakolami przez park z licznymi wzniesieniami i spadkami,</p> <ul style="list-style-type: none"> - nawierzchnia z kostki fazowanej, 	<p>uproszczeniem jej planu i profilu,</p> <ul style="list-style-type: none"> - zapewnienie należytej segregacji ruchu - droga rowerowa powinna być wydzielona tak aby nie stwarzała niebezpieczeństwa dla dzieci bawiących się w parku, - montaż oświetlenia drogi dla rowerów szczególnie pod wiaduktami ul. Surowieckiego i pod Doliną Służewiecką, - zmniejszenie uskoków w nawierzchni do 1 cm,
4	Park Dolina Służewska	<ul style="list-style-type: none"> - na całym odcinku parku funkcjonuje droga dla rowerów o szerokości ponad 3,0m, - występuje podjazd o dużym pochyleniu tuż za przejazdem pod wiaduktem w ciągu Rzymowskiego - na większości istniejących odcinków drogi występuje nawierzchnia bitumiczna, - brak jest jednoznacznej segregacji ruchu pieszego od rowerowego, 	<ul style="list-style-type: none"> - konieczna korekta niwelety na podjeździe tuż za przejazdem pod wiaduktem w ciągu Rzymowskiego, - konieczne rozwiązanie ruchu pieszego w tym obszarze z wprowadzeniem większej segregacji ruchu,
5	ul. Puławska	<ul style="list-style-type: none"> - brak jakiegokolwiek infrastruktury dla rowerów aż do ul. Nowobukowińskiej 	<ul style="list-style-type: none"> - budowa drogi dla rowerów od podstaw wzdłuż ulicy Puławskiej (droga ta jest w planach miasta), - do szczegółowej analizy i rozwiązania występujące wzdłuż ulicy liczne kolizje z wjazdami, parkingami, przystankami KZ, ruchem pieszym

Uwagi do wariantu 3:

1. Pomimo tego, że na sporym odcinku trasy istnieje już infrastruktura dla rowerów to wymaga ona jednak gruntownej przebudowy, tak aby odpowiadała standardom dróg rowerowych wysokiej jakości. W szczególności niezbędna będzie:
 - wymiana istniejącej nawierzchni z kostki na nawierzchnie bitumiczną,
 - poszerzenie istniejących ścieżek do 3,0m,
 - wprowadzenie korekt w planie (zwiększenie promieni łuków poziomych) i w profilu (zmniejszenie pochyleń na podjazdach lub zastosowanie innych rozwiązań

inżynierskich takich jak wciągarki, które minimalizowałyby wysiłek wkładany na pokonywanie podjazdów),

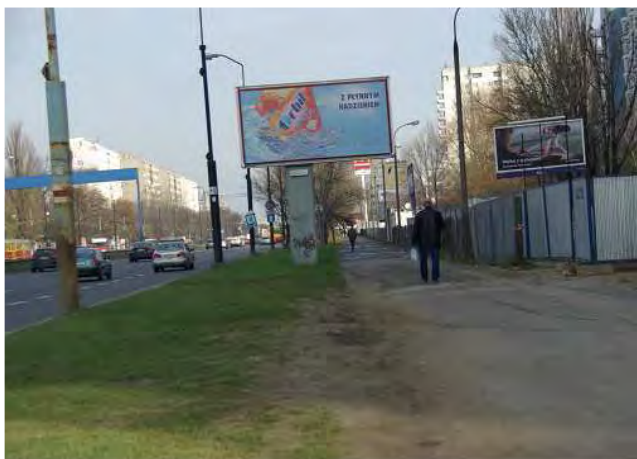
2. W rozwiązaniu wg wariantu 3 niezbędna będzie dobudowa nowego odcinka drogi dla rowerów tak by zapewnić spójność sieci. Dotyczyć to będzie całego ciągu wzdłuż ul. Puławskiej. Ciąg rowerowy wzdłuż ul. Puławskiej aż do granicy miasta (kierunek do Piaseczna) jest w planach miasta niezależnie od realizacji Velostrady.
3. Należy liczyć się z tym, że odcinek trasy rowerowej wzdłuż ul. Puławskiej będzie posiadał znaczną liczbę punktów kolizji, trudnych do wyeliminowania ze względu na sposób zagospodarowania terenu (liczne punkty usługowo-handlowe i zjazdy indywidualne).
4. W rozwiązaniu wg wariantu 3 będą dwa miejsca o znacznych pochyleniach podłużnych. Największe przy zjeździe z ul. Surowieckiego i wjeździe do Parku im. Romana Kozłowskiego oraz znacznie mniejsze usytuowane na zachód tuż po wyjeździe z pod wiaduktu w ciągu ul. Rzymowskiego. Pochylenia te będą wymagały specjalnych rozwiązań inżynierskich tj. pochylni lub specjalnej wciągarki dla rowerów. Oba rozwiązanie są obciążone wadami i nie w pełni rozwiązują problem straty czasu i nadmiernego zużywania energii na podjazdach.
5. Parametry trasy:
 - **Długość trasy: 2960 m,**
 - **Średnia prędkość na trasie: 14,9 km/h,**
 - **Czas przejazdu całej trasy: 11,9 min,**
 - **Główne punkty kolizji:**
 - ruch pieszy w parku im. Romana Kozłowskiego,
 - ruch pieszy w Parku Dolina Służewska,
 - skrzyżowanie z ul. Wałbrzyska,
 - skrzyżowanie z al. Wilanowską.



Fot. 14 Ścieżka rowerowa w Parku im. Romana Kozłowskiego.



Fot. 15 Ścieżka rowerowa w Parku Dolina Służewska przy wyjeździe spod wiaduktu w stronę ul. Puławskiej.



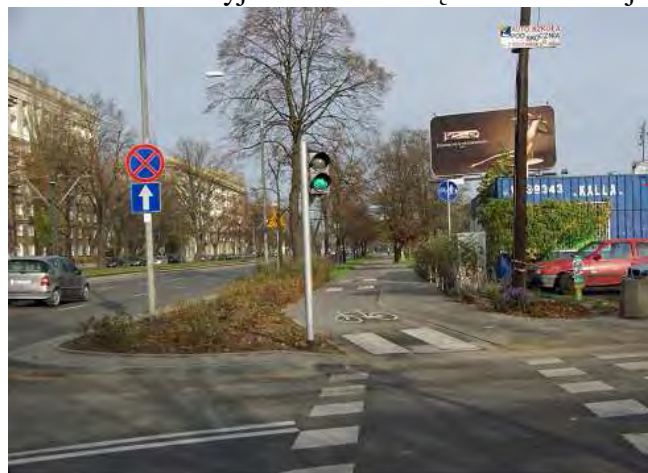
Fot. 16 Ul. Puławska, tuż przy samym Parku Dolina Służewska.



Fot. 17 Droga dla rowerów w Parku Dolina Służewska na wyjeździe w stronę ul. Puławskiej.



Fot. 18 Koniec istniejącej drogi dla rowerów wzdłuż ul. Puławskiej.



Fot. 19 Droga dla rowerów wzdłuż ul. Puławskiej.



Wariant 3

Długość trasy: 2960 m

Średnia prędkość: 14,9 km/h

Czas przejazdu: 11,9 min

Przebieg trasy:

- ul. Surowieckiego
- Park im. Romana Kozłowskiego,
- Park Dolina Służewska,
- al. Puławska

Główne punkty kolizji:

- ruch pieszy w parku im. Romana Kozłowskiego,
- ruch pieszy w Parku Dolina Służewska,
- skrzyżowanie z ul. Wałbrzyską,
- skrzyżowanie z al. Wilanowską

Rys. 16 Schemat trasy wraz z istniejącą i projektowaną infrastrukturą rowerową - wariant 3.

4.4. Kryteria wyboru wariantu proponowanego

W ramach Studium przeprowadzono analizę wielokryterialną analizowanych wariantów poprowadzenia Velostrady. Ocenę przeprowadzono wg następujących grup kryteriów:

- I. geometryczne – plan drogi,
- II. geometryczne – profil podłużny drogi,
- III. funkcjonalne,
- IV. bezpieczeństwa ruchu,
- V. przestrzenno-estetyczne,
- VI. ekonomiczne.

W grupie parametrów geometrycznych ocena rozwiązania drogi rowerowej w planie objęła takie elementy jak:

- I.a. długość drogi rowerowej,
- I.b. wskaźnik wydłużenia w stosunku do najkrótszego rozwiązania,
- I.c. liczba łuków poziomych,
- I.d. liczba punktów kolizji.

W grupie parametrów geometrycznych ocena rozwiązania drogi rowerowej w profilu podłużnym objęła takie elementy jak:

- II a liczba miejsc która wymaga wprowadzenia pochylni dla rowerów.

W grupie parametrów funkcjonalnych ocena rozwiązania drogi rowerowej objęła takie elementy jak:

- III a czas przejazdu.

Ocena w zakresie parametrów z grupy bezpieczeństwo objęła takie wartości jak:

- IVa liczba punktów kolizji (z układem drogowym, z pieszymi, z ruchem rowerowym),
- IVb długości odcinków z całkowitą segregacją ruchu rowerowego.

Ocena w zakresie parametrów z grupy przestrzenno-estetycznych objęła takie wartości jak:

- Va zgodność z realizacją zapisów planów miejscowych,
- Vb zgodność z dokumentami strategicznymi miasta (polityki transportowe).

Ocena w zakresie parametrów z grupy ekonomicznych objęła takie wartości jak:

- VIa wysokość nakładów inwestycyjnych,
- VIb zakres przebudowy istniejącej infrastruktury.

Sposób oceny drogi w planie w zakresie parametrów z grupy geometrycznych przedstawiono w tabeli poniżej.

Tabl. 21 Kryteria geometryczne oceny drogi rowerowej w planie.

parametr	jednostka	punkty
długości drogi	[m]	długość/100
wskaźnik wydłużenia	[m]/[m]	(długość trasy po drodze przejazdu/ odległość w linii prostej pomiędzy początkiem i końcem trasy) - 1x10
łuki poziome	l.j.	[liczba łuków <15m] /2
punkty kolizji	l.j.	punkty kolizji x 4/8/12 punkt kolizji z ruchem pieszym/rowerowym- 4 punkt kolizji z ruchem samochodowym- 8 punkt kolizji z ruchem samochodowym (sygnalizacja świetlna) - 12

Tabl. 22 Kryteria geometryczne oceny drogi rowerowej w profilu.

parametr	jednostka	punkty
liczba miejsc gdzie warunki terenowe wymuszają zastosowanie pochylni	l.j	Liczba pochylni x10

Sposób oceny drogi w zakresie parametrów z grupy funkcjonalnych przedstawiono w tabeli poniżej.

Tabl. 23 Kryteria oceny w zakresie parametrów funkcjonalno przestrzennych.

parametr	jednostka	punkty
czas przejazdu	[s]	czas przejazdu

Ocena w zakresie parametrów z grupy funkcjonalnych objęła przede wszystkim ocenę dotyczącą czasu podróży w poszczególnych wariantach na odcinku od skrzyżowania al. KEN/Surowieckiego do skrzyżowania ul. Nowobukowińska/Puławska. Ponieważ trasa ma stanowić atrakcyjne połączenie międzydzielnicowe kryterium to uznano jako jedno z podstawowych.

Czas przejazdu rowerzysty jest ściśle związany z parametrami drogi rowerowej. Za elementy geometrii o szczególnie dużym wpływie na prędkość jazdy rowerem uznano:

1. Elementy planu takie jak:
 - długość drogi rowerowej,
 - promienie łuków,
 - rodzaje i liczba punktów kolizji.
2. Elementy w profilu takie jak:
 - niweleta (spadki podłużne).

Tabl. 24 Prędkość jazdy na Velostradzie w zależności od parametrów planu i profilu.

parametr	jednostka	prędkości
długości drogi	km	V= 25 km/h
łuki poziome	km	R<10 – 12 km/h 10<R<20 - 20 km/h R>20 – 25 km/h
punkty kolizji	l.j.	punkt kolizji z ruchem pieszym- 5 sek punkt kolizji z ruchem samochodowym- 10 sek punkt kolizji z ruchem samochodowym (sygnalizacja świetlna)- 40 sek
spadki podłużne	km	spadek <2% - 25 km/h spadek >2%, <8% - 18 km/h spadek 8% - 12 km/h

Sposób oceny drogi w zakresie parametrów z grupy bezpieczeństwa ruchu przedstawiono w tabeli poniżej.

Tabl. 25 Kryteria oceny w zakresie parametrów brd.

parametr	jednostka	punkty
punkty kolizji	l.j.	[punkty kolizji x 5/10/20]/10 punkt kolizji z ruchem pieszym/rowerowym- 5 punkt kolizji z ruchem samochodowym z sygnalizacją świetlną- 10 punkt kolizji z ruchem samochodowym bez sygnalizacji świetlnej- 20 punkt kolizji z ruchem samochodowym w strefie ruchu uspokojonego- 10
segregacja ruchu	[m]	[dł. x 1/0]/20/10 bezpośrednie sąsiedztwo ruchu pieszego- 1 wydzielona droga rowerowa- 0

- Ocena wariantów z punktu widzenia parametrów przestrzenno estetycznych objęła kryteria:
- zgodności wariantu z dokumentami planistycznymi: 0 punktów gdy występuje zgodność i 30 punktów gdy występuje niezgodność proponowanych rozwiązań z planem miejscowym,
 - zgodność z dokumentami strategicznymi miasta: 0 punktów gdy występuje zgodność i 30 punktów gdy występuje niezgodność proponowanych rozwiązań z polityką transportową miasta.

Sposób oceny wariantów z punktu widzenia parametrów z grupy ekonomicznych przedstawiono w tabeli poniżej.

Tabl. 26 Kryteria oceny w zakresie parametrów brd.

parametr	jednostka	punkty
nakłady inwestycyjne	100 m w 100 tys. zł	[koszt wykona drogi rowerowej: 125 000zł, koszt projektowania 5 400 zł, koszt łączny 130 400 zł; koszt łączny z VAT 159 088 zł za 100 m przy szerokości ścieżki 3,0m [koszt wykonania obiektu mostowego 500 000 zł (łącznie koszt z VAT)]/100000
przebudowa istniejącej infrastruktury	100 m w 100 tys. zł	[tylko wymiana nawierzchni: 76 250 zł (łącznie z VAT) za 100m przy szerokości ścieżki 3,0m/ [wymiana nawierzchni wraz z korektą drogi w planie i profilu: 133 858 zł (łącznie z VAT) za 100m przy szerokości ścieżki 3,0 m

4.5. Analiza wielokryterialna analizowanych wariantów

Ocenę wariantów Velostrady w planie w zakresie parametrów z grupy geometrycznych przedstawiono w tabeli poniżej.

Tabl. 27 Ocena wariantów Velostrady wg kryteriów projektowania w planie.

parametr	Wariant 1		Wariant 2		Wariant 3	
	wartość	liczba punktów	wartość	liczba punktów	wartość	liczba punktów
długości drogi	2930 m	29,3	2530 m	25,3	2960 m	29,6
wskaźnik wydłużenia	2400m/ 2930m	12,2	2400m/ 2530m	10,5	2400m/ 2960m	12,3
łuki poziome <15m	13	6.5	6	3	8	4
punkty kolizji	9x4 10x8 23x12	15,2	4x4 4x8 3x12	8,4	9x4 9x8 3x12	14.4
suma punktów	63,2		47,2		60,3	

Ocenę wariantów Velostrady w profilu w zakresie parametrów z grupy geometrycznych przedstawiono w tabeli poniżej.

Tabl. 28 Ocena wariantów Velostrady w profilu.

parametr	Wariant 1		Wariant 2		Wariant 3	
	wartość	liczba punktów	wartość	liczba punktów	wartość	Liczba punktów
liczba miejsc gdzie warunki terenowe wymuszają zastosowanie pochylni	2	20	0	0	1	10
suma punktów	20		0		10	

Ocenę wariantów Velostrady w zakresie parametrów z grupy funkcjonalno- przestrzennych przedstawiono w tabeli poniżej.

Tabl. 29 Ocena wariantów Velostrady pod względem parametrów funkcjonalno- przestrzennych.

parametr	Wariant 1		Wariant 2		Wariant 3	
	wartość	liczba punktów	wartość	liczba punktów	wartość	liczba punktów
czas przejazdu	12,1	12,1	9,2	9,2	11,9	11,9
suma punktów	12,1		9,0		11,9	

Ocena wariantów Velostrady w zakresie parametrów z grupy bezpieczeństwa ruchu przedstawiono w tabeli poniżej.

Tabl. 30 Ocena wariantów Velostrady pod względem parametrów brd.

parametr	Wariant 1		Wariant 2a		Wariant 3	
	wartość	liczba punktów	wartość	liczba punktów	wartość	liczba punktów
punkty kolizji	9x5 13x10	175	4x5 7x10	90	9x5 12x10	165
segregacja ruchu	2060x1 870x0	103	1770x1 760x0	88,5	1760x1 1200x0	88
suma punktów	27,8		17,8		25,3	

Ocena wariantów Velostrady z punktu widzenia parametrów przestrzenno estetycznych przedstawiono w tabeli poniżej.

Tabl. 31 Kryteria oceny w zakresie parametrów przestrzenno estetycznych.

parametr	Wariant 1		Wariant 2		Wariant 3	
	wartość	liczba punktów	wartość	liczba punktów	wartość	liczba punktów
Zgodność z dokumentami planistycznymi	+	0	-	30	+	0
Zgodność z dokumentami strategicznymi miasta	-	30	+	0	-	30
suma punktów	30		30		30	

Ocena wariantów Velostrady pod względem parametrów z grupy ekonomicznych przedstawiono w tabeli poniżej.

Tabl. 32 Kryteria oceny w zakresie parametrów przestrzenno-estetycznych.

parametr	Wariant 1		Wariant 2		Wariant 3	
	wartość	liczba punktów	wartość	liczba punktów	wartość	liczba punktów
nakłady inwestycyjne	2 259 050	22,6	3 538 581	56,4	2 656 770	26,5
przebudowa istniejącej infrastruktury	1 450 937	14,5	472 750	4,7	894 312	8,9
suma punktów	37		61		35	

Zestawienie wszystkich kryteriów przedstawiono w tabeli poniżej. Ocenę wg kryterium obliczono na podstawie liczby punktów przyznanej dla poszczególnego wariantu podzielonej przez sumę punktów wszystkich wariantów.

Tabl. 33 Zestawienia wariantów z uwzględnieniem wszystkich kryteriów.

kryteria	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
	liczba punktów	liczba punktów	liczba punktów
1. geometria-plan	63	47	60
ocena wg kryterium	0.37	0.28	0.35
2. geometria-profil	20	0	10
ocena wg kryterium	0.67	0.00	0.33
3. funkcjonalno- przestrzennych	12	9	12

ocena wg kryterium	0.36	0.27	0.36
4. brd	28	18	25
ocena wg kryterium	0.39	0.25	0.35
5. przestrzenno- estetyczne	30	30	30
ocena wg kryterium	0.33	0.33	0.33
8. ekonomiczne	37	61	35
ocena wg kryterium	0.28	0.46	0.26

W kolejnym kroku wykonano porównanie poszczególnych wariantów z przypisaniem odpowiednich wag do poszczególnych kryteriów. Największą wagę przypisano kryterium ekonomicznemu 25%. Po 20% przyznano kryteriom funkcjonalno-przestrzennemu i brd, 15% przyznano kryteriom związanym z geometrią – profilem, a po 10% pozostałym kryteriom. Wyniki analizy przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabl. 34 Porównanie poszczególnych wariantów Velostrady z uwzględnieniem przypisanych wag do poszczególnych kryteriów.

Lp	Parametr oceny	Waga parametru %	Wariant 1		Wariant 2		Wariant 3	
			Ocena	Punkty	Ocena	Punkty	Ocena	Punkty
1	geometria-plan	10	37.1	3.7	27.6	2.8	35.3	3.5
2	geometria-profil	15	66.7	10.0	0.0	0.0	33.3	5.0
3	funkcjonalno-przestrzennych	20	36.4	7.3	27.3	5.5	36.4	7.3
4	brd	20	39.4	7.9	25.4	5.1	35.2	7.0
5	przestrzenno-estetyczne	10	33.3	3.3	33.3	3.3	33.3	3.3
6	ekonomiczne	25	27.8	7.0	45.9	11.5	26.3	6.6
	Razem:	100		39.2		28.1		32.8

W przeprowadzonej analizie wielokryterialnej najbardziej korzystny wynik (najmniejsza wartość punktowa) osiągnął wariant 2. Najgorszy rezultat osiągnął wariant 1, co świadczy o niskiej efektywności rozwiązania opartego na adaptowaniu istniejącej drogi dla rowerów biegnącej przez oba parki na potrzeby Velostrady.

Analiza wielokryterialna potwierdziła, że budowa trasy dla rowerów o wysokich parametrach projektowych łączącej Ursynów z Mokotowem na przedłużeniu al. KEN (na odcinku od ul. Surowieckiego do ul. Wałbrzyskiej) jest najbardziej uzasadniona wg rozwiązań proponowanych w wariantcie 2, tzn. z budową kładki rowerowej nad Potokiem Służewskim.

Pozostałe trasy rowerowe przeanalizowane w wariantach 1 i 3 powinny powstawać niezależnie od budowy Velostrady, jako ważne elementy sieci dróg rowerowych. Nie powinny jednak stanowić alternatywy dla Velostrady.

Z uwagi na stopień zaawansowania prac projektowych związanych z przedłużeniem al. KEN oraz projektowany parking samochodowy typu „Parkuj i Jedź” w pasie dzielącym al. KEN przy ul. Surowieckiego budowa Velostrady wg wariantu 2 jest silnie uzależniona od uwarunkowań zewnętrznych. Dlatego też w dalszej części Studium poddano analizie dwa warianty rozwiązania trasy:

- Wariant 2a dokładnie taki jak wariant 2, który został przedstawiony we wstępnej analizie oraz
- Wariant 2b który co do przebiegu powtarza rozwiązanie wg wariantu 2a z tą różnicą, że na odcinku od ul. Surowieckiego do ul. Wałbrzyskiej droga dla rowerów biegnie po zachodniej stronie. Takie rozwiązanie wymaga budowy kładki dla rowerów przez Potok Służewski po zachodniej stronie w stosunku do mostu drogowego związanego z przedłużeniem al. KEN oraz tunelu pod łącznicą zjazdu z ul. Rzymowskiego w al. KEN.

Analiza dodatkowego wariantu przeprowadzona w ramach szczegółowej koncepcji trasy rowerowej „Velostrada” jest rodzajem kompromisu pomiędzy wymaganiami związanymi z wysokimi parametrami trasy rowerowej, a projektem przedłużenia al. KEN nie uwzględniającego w sposób należyty potrzeb ruchu rowerowego, wbrew polityce transportowej miasta! Wariant 2b nie powinien być zatem traktowany jako możliwość dodatkowego wyboru pomiędzy analizowanymi wariantami, ale jako alternatywa dla trasy poprowadzonej wg wariantu 2a, gdyby jego realizacja okazała się niemożliwa.

5. Szczegółowa koncepcja Velostrady

W rozdziale tym uszczegółowiono koncepcję rozwiązania Velostrady wg wariantu 2a oraz alternatywnego w stosunku do niego wariantu 2b.

5.1. Wariant 2a

Trasa wg wariantu 2a rozpoczyna się na Ursynowie przy skrzyżowaniu al. KEN z ul. Surowieckiego. Biegnie w pasie dzielącym wzdłuż al. KEN, aż do Parku Doliny Służewskiej gdzie przeprowadza się przez Potok Służewski kładką dla rowerów. Dalej przebiega bezkolizyjnie nad ul. Bacha i dalej w kierunku skrzyżowania z ul. Wałbrzyską do ul. Rolnej, po czym mija al. Wilanowską i ulicą Nowobukowińską i dochodzi do ul. Puławskiej gdzie łączy się z istniejącym odcinkiem trasy rowerowej, prowadzonej po wschodniej stronie ul. Puławskiej. Trasa nie wymaga prawie żadnej korekty istniejących dróg dla rowerów, gdyż na zasadniczym odcinku od ul. Surowieckiego do skarpy na północ od ul. Bacha przebiega po całkowicie nowym śladzie. Na dalszym odcinku od skarpy usytuowanej na północ od ul. Bacha aż do skrzyżowania z ul. Puławską trasa będzie elementem projektu przedłużenia al. KEN i dalej budowy ul. Nowobukowińskiej. Na tych odcinkach konieczna będzie jedynie nieznaczna korekta rozwiązań zaproponowanych w ramach tych projektów

Zatem możliwe jest poprowadzenie trasy rowerowej z uwzględnieniem konieczności utrzymania na całym zasadniczym ciągu Velostrady wysokich parametrów projektowych ($V_p=30$ km/h). Można zatem uznać, że zasadniczy odcinek Velostrady przebiega od skrzyżowania al. KEN z ul. Surowieckiego do skrzyżowania z planowaną ścieżką dla rowerów tuż za ul. Bacha. Odcinek ten będzie charakteryzować się wysoką prędkością projektową ponad 30km/h co oznacza że nie będą na nim występować ograniczenia prędkości wynikające z promieni łuków poziomych czy pionowych oraz wartości pochyleń podłużnych. Uszczegółowioną koncepcję trasy wg wariantu 2a, w porównaniu do wcześniejszych analiz przedstawiono w tabeli poniżej.

Długość trasy według wariant 2a wynosi 2530m, przy czym zasadniczy odcinek Velostrady ma ok. 765m. Główne punkty kolizji na trasie to:

1. skrzyżowania z sygnalizacją świetlną:
 - przedłużenie al. KEN/ ul. Wałbrzyska,
 - ul. Rolna/ul. Niedźwiedzia,
 - ul. Rolna/al. Wilanowska,
 - ul. Nowobukowińska/ ul. Puławska,
2. skrzyżowania zwykłe:
 - skrzyżowanie z łącznikiem ul. Sonaty i Batuty,
3. ciągi piesze i rowerowe nie związane ze skrzyżowaniem:
 - 2 ciągi piesze wschód-zachód na południe od Doliny Służewieckiej,
 - skrzyżowanie z drogą rowerową wspinająca się na skarpe, na północ od ul. Bacha.

Tabl. 35 Zestaw proponowanych działań - uszczegółowienie wariantu 2a.

l.p.	Odcinek trasy	Uwarunkowania zewnętrzne	Niezbędne zmiany
1	al. KEN od skrzyżowania z ul. Surowieckiego do wiaduktu Dolina Służewiecka	<ul style="list-style-type: none"> - na odcinku istniejącym al. KEN występuje szeroki pas dzielący, pomiędzy jezdnią wschodnią i zachodnią jest ok. 40m, - w pasie tym zlokalizowane są 2 przejazdy przez pas dzielący na odcinku od ul. Surowieckiego do wiaduktu Doliny Służewieckiej, - w pasie dzielącym zlokalizowane są dwa ciągi piesze wschód-zachód, - w pasie dzielącym zlokalizowane są parkingi samochodowe, w planach jest budowa na tym obszarze parkingu typu „Parkuj i Jedź”, 	<ul style="list-style-type: none"> - wprowadzenie w pasie dzielącym wydzielonej drogi dla rowerów o szerokości jezdni 3,0m i nawierzchni bitumicznej, - likwidacja przejazdów przez pas dzielący, (z pozostawieniem dwóch ciągów pieszych wschód-zachód), - koncepcję przebiegu Velostrady w planie oraz w profilu przedstawiono w załączniku 1,
2	Od wiaduktu Dolina Służewiecka do skrzyżowania z planowaną drogą rowerową na północ od ul. Bacha	<ul style="list-style-type: none"> - na kierunku wschód- zachód przebiega Potok Służewski, - nad Potokiem Służewskim i całym obszarem zagłębionym w stosunku do niwelety ciepłociągu znajduje się wiadukt ciepłowniczy w złym stanie technicznym, - na kierunku wschód-zachód na południe od Potoku Służewskiego przebiega łącznica do ul. Rzymowskiego, - na kierunku wschód-zachód pomiędzy Potokiem Służewskim a łącznicą przebiega ciąg pieszy i rowerowy (ścieżka rowerowa o nawierzchni bitumicznej), - na północ od Potoku Służewskiego tuż przy skarpie przebiega ul. Bacha (ulica o ruchu uspokojonym), 	<ul style="list-style-type: none"> - kontynuacja drogi dla rowerów o szerokości jezdni 3,0m i nawierzchni bitumicznej zlokalizowanej na wschód do ciepłociągu), - wykonanie nasypów dla drogi rowerowej o orientacyjnej wysokości powyżej 1,0m (na południe od Potoku Służewskiego); - montaż barierki na nasypie (o długości ok. 90m) na odcinku gdzie wysokość nasypu przekracza 1,0m; barierki, powinny być oddalone od krawędzi jezdni rowerowej o co najmniej 0,5m, - budowa kładki rowerowej nad Potokiem Służewskim i ul. Bacha (ok. 180m) z zakończeniem obiektu na wysokości skarpy na zachód od ul. Bacha i powiązaniem z projektowaną ścieżką rowerową na przedłużeniu al. KEN (ścieżka ta będzie powiązana z terenem na skarpie za pochylnią

			poprowadzoną za mostem nad Potokiem Służewskim do al. KEN,
3	Przedłużenie al. KEN od planowanej drogi rowerową na północ od ul. Bacha do ul. Wałbrzyskiej	<ul style="list-style-type: none"> - występuje skarpa o dość dużym pochyleniu tuż za ul. Bacha, - brak jakiegokolwiek infrastruktury dla rowerów na większości odcinka, (jedynie tuż przez ul. Wałbrzyską znajduje się krótki odcinek drogi dla rowerów), 	<ul style="list-style-type: none"> - budowa drogi dla rowerów po nowym śladzie (w ramach projektu przedłużenia al. KEN), - wprowadzenie korekty do projektu przedłużenia al. KEN, polegającej na poszerzeniu drogi dla rowerów po wschodniej stronie do 3,0m, - budowa pochylni umożliwiającej sprawny i bezpieczny wjazd i zjazd na skarpę przy ul. Bacha (w ramach projektu przedłużenia al. KEN), - wprowadzenie innych udogodnień przy podjeździe na skarpę (w ramach projektu przedłużenia al. KEN),
4	ul. Rolna od ul. Wałbrzyskiej do al. Wilanowskiej	<ul style="list-style-type: none"> - droga dla rowerów po wschodniej stronie ul. Rolnej, - nawierzchnia z kostki niefazowanej 	<ul style="list-style-type: none"> - zmiana nawierzchni na nawierzchnie bitumiczną i poszerzenie ścieżki do 3,0m, (ponieważ kostka na funkcjonującej drodze rowerowej jest niefazowana, na tym odcinku wymiana nawierzchni oraz poszerzenie ciągu może nastąpić w późniejszym okresie np. w chwili wystąpienia potrzeby remontu ścieżki, - zmniejszenie uskoków w nawierzchni tak by nie przekraczały 1 cm, - wprowadzenie niewielkich korekty łuków poziomych,
5	ul. Nowobukowińska od al. Wilanowska do ul. Puławska	<ul style="list-style-type: none"> - brak jakiegokolwiek istniejącej infrastruktury dla rowerów, 	<ul style="list-style-type: none"> - budowa drogi dla rowerów po nowym śladzie w ramach projektu przedłużenia al. KEN- Nowobukowińska, - wprowadzenie korekty w projekcie przedłużenia ulicy, polegającej na poszerzeniu drogi dla rowerów usytuowanej po jej zachodniej stronie do 3,0m.

Koncepcję przebiegu Velostrady w planie i w profilu przedstawiono w załączniku 1.

Zaprojektowana droga rowerowa w profilu uwzględnia skrajnię ruchu na łącznicy do ul. Rzymowskiego (4,7m) oraz skrajnię na ul. Bacha (3,5m).

Zaprojektowana trasa daje możliwość poruszania się sprawnego rowerzysty ze średnią prędkością 16,5 km/h na całej trasie (przy założeniu, że w idealnych warunkach prędkość może wynosić 25 km/h). Natomiast zaproponowane rozwiązania na odcinku zasadniczym Velostrady pomiędzy ul. Surowieckiego i Bacha umożliwiają jazdę ze średnią prędkością ok. 23 km/h. Uwzględniając wszystkie czynniki wpływające na prędkość jazdy i jej płynność oszacowano czas przejazdu projektowanym odcinkiem Velostrady, który dla wariantu 2a wynosi 9,2min, przy czym pokonanie odcinka zasadniczego Velostrady (ok. 30% całej trasy) zajmie 2min.

Na całym odcinku zasadniczej trasy Velostrady występują 2 kolizje z ciągami pieszymi, obie na południe od wiaduktu Dolina Służewiecka.

5.2. Wariant 2b

Trasa rowerowa według wariantu 2b rozpoczyna się na Ursynowie przy skrzyżowaniu al. KEN z ul. Surowieckiego. Przebiega po zachodniej stronie ulicy wzdłuż al. KEN, aż do Parku Doliny Służewskiej gdzie przeprowadza się przez Potok Służewski kładką dla rowerów. Dalej przebiega bezkolizyjnie nad ul. Bacha i w kierunku skrzyżowania z ul. Wałbrzyską do ul. Rolnej. Następnie mija al. Wilanowską i ulicą Nowobukowińską dochodząc do ul. Puławskiej gdzie łączy się z istniejącym odcinkiem trasy rowerowej przebiegającej po wschodniej stronie ul. Puławskiej. Wariant ten niemalże na całym odcinku (pomijając ciąg ul. Rolnej) poprowadzony jest po nowym śladzie przy czym odcinek od ul. Surowieckiego do skarpy na północ od ul. Bacha nie był planowany w ramach przedłużenia al. KEN w przeciwieństwie do pozostałego odcinka, który jest przewidywany w ramach projektu przedłużenia al. KEN i budowy ul. Nowobukowińskiej.

Zatem możliwe jest poprowadzenie trasy rowerowej z uwzględnieniem konieczności utrzymania na całym zasadniczym ciągu Velostrady wysokich parametrów projektowych ($V_p=30$ km/h). Można zatem uznać, że zasadniczy odcinek Velostrady przebiega od skrzyżowania al. KEN z ul. Surowieckiego do skrzyżowania z planowaną ścieżką dla rowerów tuż za ul. Bacha. Odcinek ten będzie charakteryzować się wysoką prędkością projektową ponad 30km/h co oznacza że nie będą na nim występować ograniczenia prędkości wynikające z promieni łuków poziomych czy pionowych oraz wartości pochyleń podłużnych. Uszczegółowioną koncepcję trasy wg wariantu 2b, w porównaniu do wcześniejszych analiz przedstawiono w tabeli poniżej.

Długość trasy według wariantu 2b wynosi 2555 m, przy czym zasadniczy odcinek Velostrady ma długość ok. 790 m. Główne punkty kolizji na trasie to:

1. skrzyżowania z sygnalizacją świetlną:
 - przedłużenie al. KEN/ ul. Wałbrzyska,
 - ul. Rolna/ul. Niedźwiedzia,
 - ul. Rolna/al. Wilanowska,
 - ul. Nowobukowińska/ ul. Puławska

2. skrzyżowania zwykłe:
 - skrzyżowanie z łącznikiem ul. Sonaty i Batuty,
3. ciągi piesze i rowerowe nie związane ze skrzyżowaniem:
 - 2 ciągi piesze wschód-zachód na południe od Doliny Służewieckiej,
 - skrzyżowanie z drogą rowerową wspinająca się na skarpe, na północ od ul. Bacha.

Tabl. 36 Zestaw proponowanych działań - uszczegółowienie wariantu 2b.

l.p.	Odcinek trasy	Uwarunkowania zewnętrzne	Niezbędne zmiany
1	al. KEN od skrzyżowania z ul. Surowieckiego do wiaduktu Dolina Służewiecka	<ul style="list-style-type: none"> - na odcinku istniejącym al. KEN występuje szeroki pas dzielący, pomiędzy jezdnią wschodnią i zachodnią jest ok. 40m, - w pasie tym zlokalizowane są 2 przejazdy przez pas dzielący na odcinku od ul. Surowieckiego do wiaduktu Doliny Służewieckiej, - w pasie dzielącym zlokalizowane są dwa ciągi piesze wschód-zachód, - w pasie dzielącym zlokalizowane są parkingi samochodowe, w planach jest budowa na tym obszarze parkingu typu „Parkuj i Jedź” - wzdłuż zachodniej krawędzi ulicy przebiega ciąg pieszy o szerokości ok. 3m o nawierzchni bitumicznej, - po zachodniej stronie ulicy zlokalizowane są dwa wjazdy obsługujące zabudowę wielorodzinną na zachód od al. KEN oraz na północ od ul. Surowieckiego 	<ul style="list-style-type: none"> - dostosowanie istniejącego ciągu pieszego do parametrów Velostrady poprzez modernizację nawierzchni oraz punktów kolizji z ruchem pieszym i samochodowym, w szczególności należy zredukować prędkość na wjazdach z al. KEN na teren osiedla tak by uniemożliwić wykonywanie manewru skrętu z dużą prędkością (zmniejszenie promienia łuku, kanalizacja ruchu itd.), modernizacja ciągu pieszego na odcinkach pomiędzy punktami kolizji i zagłębieniem wchodzącym w tunel może nastąpić w późniejszym terminie, istniejący ciąg pieszy może z powodzeniem być wykorzystywany do czasu uzyskania środków na jego modernizację, - trasa wymaga przeprowadzenia w tunelu pod łącznicą z ul. Rzymowskiego do al. KEN (długość tunelu ok. 40m), - przeprowadzenie drogi w tunelu wymaga dodatkowo budowy wykopów zaleca się aby wykopy powyżej 1,0m były wzmocnione ścianami oporowymi, długość odcinka trasy, która wymaga takiego rozwiązania wynosi ok. 60m - koncepcję przebiegu trasy w planie oraz w profilu przedstawiono w załączniku 1,
2	od wiaduktu	- na kierunku wschód-	- ciąg dalszy drogi dla rowerów

	<p>Dolina Służewiecka do skrzyżowania z planowaną drogą rowerową na północ od ul. Bacha</p>	<p>zachód przebiega Potok Służewski,</p> <ul style="list-style-type: none"> - nad Potokiem Służewskim i całym obszarem zagłębionym w stosunku do niwelety ciepłociągu znajduje się wiadukt ciepłowniczy w złym stanie technicznym, - na kierunku wschód-zachód na południe od Potoku Służewskiego przebiega łącznica do ul. Rzymowskiego, - na kierunku wschód-zachód pomiędzy Potokiem Służewskim a łącznicą przebiega ciąg pieszy i rowerowy (ścieżka rowerowa o nawierzchni bitumicznej), - na północ od Potoku Służewskiego tuż przy skarpie przebiega ul. Bacha (ulica o ruchu uspokojonym), 	<p>o szerokości jezdni 3,0m i nawierzchni bitumicznej zlokalizowanej na zachód do ciepłociągu),</p> <ul style="list-style-type: none"> - droga dla rowerów wymaga wykonania nasypów o orientacyjnej długości 75m i o wysokości powyżej 1,0m (na południe od Potoku Służewskiego wymagających poszerzenia drogi o co najmniej 1,5 m (1,5m do 2,0m) z uwagi na konieczność zamontowania barierek, - barierka powinna być oddalona od krawędzi jezdni rowerowej o co najmniej 0,5m, - z uwagi na bliskość łącznicy z al. KEN do Rzymowskiego oraz brak możliwości zastosowania skarpy o pochyleniu 1:1,5 po wschodniej stronie drogi dla rowerów niezbędne będzie wzmocnienie skarpy nasypu w celu utrzymania jej stateczności na całym odcinku (ok. 75m wschodniej skarpy), z uwagi na teren Parku zalecane jest zastosowanie geosyntetyków lub innych elementów poprawiających stateczność odpowiednich do sposobu otaczającego zagospodarowania, - budowa kładki rowerowej nad Potokiem Służewskim i ul. Bacha (długość ok. 145m) zakończonej na wysokości skarpy na zachód od ul. Bacha i powiązanej z projektowaną ścieżką rowerową na przedłużeniu al. KEN - ścieżka ta wspina się do ul. Bacha pochylnią do góry po skarpie i dołącza do jezdni al. KEN za mostem nad Potokiem Służewskim.
3	<p>Przedłużenie al. KEN od</p>	<ul style="list-style-type: none"> - występuje skarpa o dość dużym pochyleniu tuż za 	<ul style="list-style-type: none"> - budowa drogi dla rowerów po nowym śladzie (w ramach

	planowanej drogi rowerową na północ od ul. Bacha do ul. Wałbrzyskiej	<p>ul. Bacha</p> <ul style="list-style-type: none"> - brak jakiejkolwiek infrastruktury dla rowerów na większości odcinka, (jedynie tuż przez ul. Wałbrzyską znajduje się krótki odcinek drogi dla rowerów) 	<p>projektu przedłużenia al. KEN),</p> <ul style="list-style-type: none"> - wprowadzenie korekty do projektu przedłużenia al. KEN, polegającej na poszerzeniu drogi dla rowerów po wschodniej stronie do 3,0m, - budowa pochylni umożliwiającej sprawny i bezpieczny wjazd i zjazd na skarpę przy ul. Bacha (w ramach projektu przedłużenia al. KEN), - wprowadzenie innych udogodnień przy podejździe na skarpę (w ramach projektu przedłużenia al. KEN),
4	ul. Rolna od ul. Wałbrzyskiej do al. Wilanowskiej	<ul style="list-style-type: none"> - droga dla rowerów po wschodniej stronie ul. Rolnej, - nawierzchnia z kostki niefazowanej 	<ul style="list-style-type: none"> - zmiana nawierzchni na nawierzchnie bitumiczną i poszerzenie ścieżki do 3,0m, (ponieważ kostka na funkcjonującej drodze rowerowej jest niefazowana, na tym odcinku wymiana nawierzchni oraz poszerzenie ciągu może nastąpić w późniejszym okresie np. w chwili wystąpienia potrzeby remontu ścieżki, - zmniejszenie uskoków w nawierzchni tak by nie przekraczały 1 cm, - wprowadzenie niewielkich korekty łuków poziomych
4	ul. Rolna od ul. Wałbrzyskiej do al. Wilanowskiej	<ul style="list-style-type: none"> - droga dla rowerów po wschodniej stronie ul. Rolnej, - nawierzchnia z kostki niefazowanej, 	<ul style="list-style-type: none"> - zmiana nawierzchni na nawierzchnie bitumiczną, ponieważ kostka jest niefazowana na tym odcinku wymiana nawierzchni oraz poszerzenie ciągu może nastąpić w późniejszym okresie np. w chwili gdy istniejąca nawierzchnia ulegnie zniszczeniu, - poszerzenie istniejącego ciągu rowerowego do 3,0 m, przy wykonywanym remoncie, - zmniejszyć występujące uskoki na tym odcinku tak by max wynosiły one 1 cm,

			– ewentualne drobne korekty łuków poziomych,
5	Ul. Nowobukowińska od al. Wilanowskiej do ul. Puławskiej	– brak jakiegokolwiek istniejącej infrastruktury dla rowerów.	– budowa drogi dla rowerów po nowym śladzie w ramach projektu przedłużenia al. KEN-Nowobukowińska, – wprowadzenie korekty w projekcie przedłużenia ulicy, polegającej na poszerzeniu drogi dla rowerów usytuowanej po jej zachodniej stronie do 3,0m

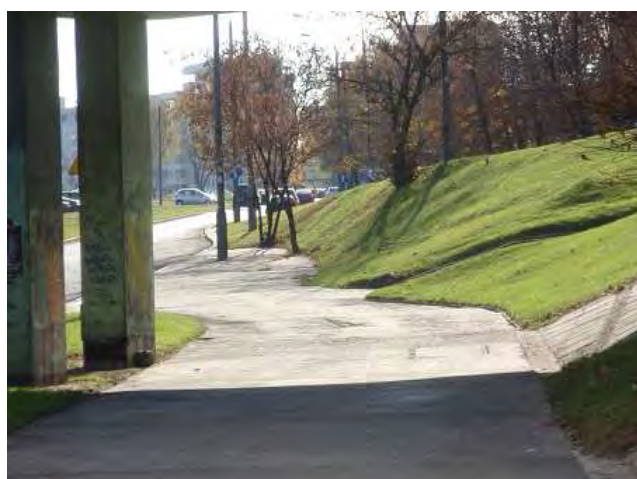
Koncepcję przebiegu drogi w planie i profilu wg wariantu 2b przedstawiono w załączniku 1.



Fot. 20 Ciąg pieszy w Parku Dolina Służewska- miejsce przebiegu Velostrady wg wariantu 2b.



Fot. 21 Ciąg pieszy pod wiaduktem Doliny Służewskiej- miejsce przebiegu Velostrady wg wariantu 2b.



Fot. 22. Ul. Widok na nasyp łącznicy z ul. Rzymowskiego do al. KEN- miejsce przejścia trasy rowerowej Velostrada wg wariantu 2b.



Fot. 23. Ciąg pieszy wzdłuż al. KEN po zachodniej stronie ulicy- miejsce gdzie będzie przebiegać Velostrada wg wariantu 2b.



Fot. 24. Ciąg pieszy wzdłuż al. KEN po zachodniej stronie ulicy, przykład punktu kolizyjnego przebiegu Velostrady wg wariantu 2b.

Zaprojektowana trasa daje możliwość poruszania się sprawnego rowerzysty ze średnią prędkością 15,9 km/h na całej trasie (przy założeniu, że w idealnych warunkach prędkość może wynosić 25 km/h). Natomiast zaproponowane rozwiązania na odcinku zasadniczym Velostrady pomiędzy ul. Surowieckiego i Bacha umożliwiają jazdę ze średnią prędkością ok. 20 km/h. Uwzględniając wszystkie czynniki wpływające na prędkość jazdy i jej płynność oszacowano czas przejazdu projektowanym odcinkiem Velostrady, który dla wariantu 2b wynosi 9,5min, przy czym pokonanie odcinka zasadniczego Velostrady (ok. 30% całej trasy) zajmie 2,4min.

Na całym odcinku zasadniczej trasy Velostrady wystąpią 2 kolizje z ciągami pieszymi, obie na południe od wiaduktu Dolina Służewiecka oraz dwie kolizje z wjazdami na osiedle.

Z uwagi na fakt, że w wariantcie 2b zidentyfikowano więcej punktów kolizji stosunku do wariantu 2a ponowiono analizę wielokryterialną w stosunku do wariantu 2b. Zestawienie wszystkich kryteriów bez przyznania specjalnych wag przedstawiono w tabeli poniżej.

Tabl. 37 Zestawienie wariantów z uwzględnieniem wszystkich kryteriów.

Kryteria	Wariant 1	Wariant 2b	Wariant 3
	liczba punktów	liczba punktów	liczba punktów
1. geometria-plan	63	49	60
ocena wg kryterium	0.37	0.28	0.35
2. geometria-profil	20	0	10
ocena wg kryterium	0.67	0.00	0.33
3. funkcjonalno- przestrzennych	12	10	12
ocena wg kryterium	0.35	0.29	0.35
4. brd	28	20	25
ocena wg kryterium	0.38	0.27	0.34
5. przestrzenno- estetyczne	30	30	30
ocena wg kryterium	0.33	0.33	0.33
8. ekonomiczne	37	68	35
ocena wg kryterium	0.26	0.49	0.25

W kolejnym kroku przeprowadzono porównanie poszczególnych wariantów z przypisaniem odpowiednich wag dla poszczególnych kryteriów. Największą wagę przypisano kryterium ekonomicznemu 25%, po 20% funkcjonalno-przestrzennemu i brd, 15% geometrii-profilowi i po 10% pozostałym kryteriom. Zestawienie wyników przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabl. 38 Porównanie wariantu 2b na tle pozostałych wariantów Velostrady z uwzględnieniem przypisanych wag do poszczególnych kryteriów.

l.p	Parametr oceny	Waga parametru %	Wariant 1		Wariant 2b		Wariant 3	
			Ocena	Punkty	Ocena	Punkty	Ocena	Punkty
1	geometria-plan	10	36.6	3.7	28.5	2.8	34.9	3.5
2	geometria-profil	15	66.7	10.0	0.0	0.0	33.3	5.0
3	funkcjonalno- przestrzennych	20	35.3	7.1	29.4	5.9	35.3	7.1
4	brd	20	38.4	7.7	27.4	5.5	34.2	6.8
5	przestrzenno- estetyczne	10	33.3	3.3	33.3	3.3	33.3	3.3
6	ekonomiczne	25	26.4	6.6	48.6	12.1	25.0	6.3
	Razem:	100		38.3		29.7		32.0

W przeprowadzonej analizie wielokryterialnej (analiza wariantów 1, 2b i 3) najbardziej korzystny wynik uzyskał wariant 2b, w którym założono budowę drogi rowerowej po zachodniej stronie al. KEN. Należy jednak zauważyć, że wariant 2a uzyskał zdecydowanie lepszy wynik, a zatem okazał się bardziej efektywny w stosunku do wariantu 2b. Porównanie wyników analizy wielokryterialnej dla wariantów 2a i 2b przedstawiono w tabeli poniżej.

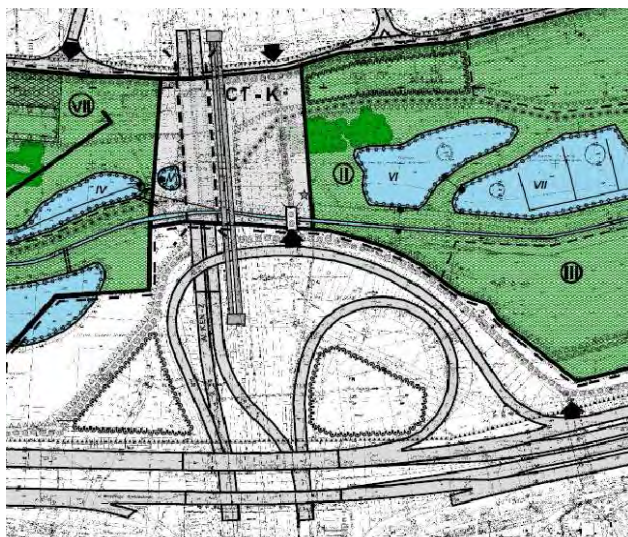
Tabl. 39 Analiza wielokryterialna - porównanie wariantów 2a i 2b.

lp	Parametr oceny	Waga parametru %	Wariant 2a		Wariant 2b	
			Ocena	Punkty	Ocena	Punkty
1	geometria-plan	10	49.0	4.9	51.0	5.1
2	geometria-profil	15	0.0	0.0	0.0	0.0
3	funkcjonalno-przestrzennych	20	47.4	9.5	52.6	10.5
4	brd	20	47.4	9.5	52.6	10.5
5	przestrzenno-estetyczne	10	50.0	5.0	50.0	5.0
6	ekonomiczne	25	47.3	11.8	52.7	13.2
	Razem:	100		40.7		44.3

Powyższe zestawienie potwierdza przewagę wariantu 2a nad wariantem 2b niemalże w każdym kryterium.. Stąd też jako wariant podstawowy – priorytetowy powinien być traktowany wariant 2a. Jedynym uzasadnieniem dla realizacji Velostrady wg wariantu 2b mogą być przesądzenia wynikające z decyzji projektowych dotyczących przedłużenia al. KEN i lokalizacji parkingu „Parkuj i Jedź”.

5.3. Uwarunkowania zewnętrzne

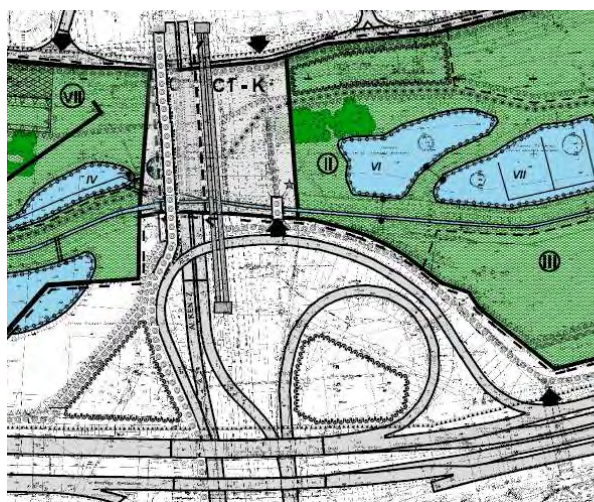
Zarówno wariant 2a i 2b są zgodny z założeniami planu miejscowego w zakresie przeznaczenia terenu C1-K jako obszaru o podstawowej funkcji komunikacyjnej. Jednak przyjęte rozwiązanie komunikacyjne nie jest identyczne z tym jakie zostało szczegółowo rozrysowane na rysunku planu. Przykład szczegółowego rozwiązania układu komunikacyjnego w wariantach 2a i 2b na tle planu miejscowego przedstawiono na rys. poniżej.



Rys. 17 Rysunek planu miejscowego- obowiązujący.

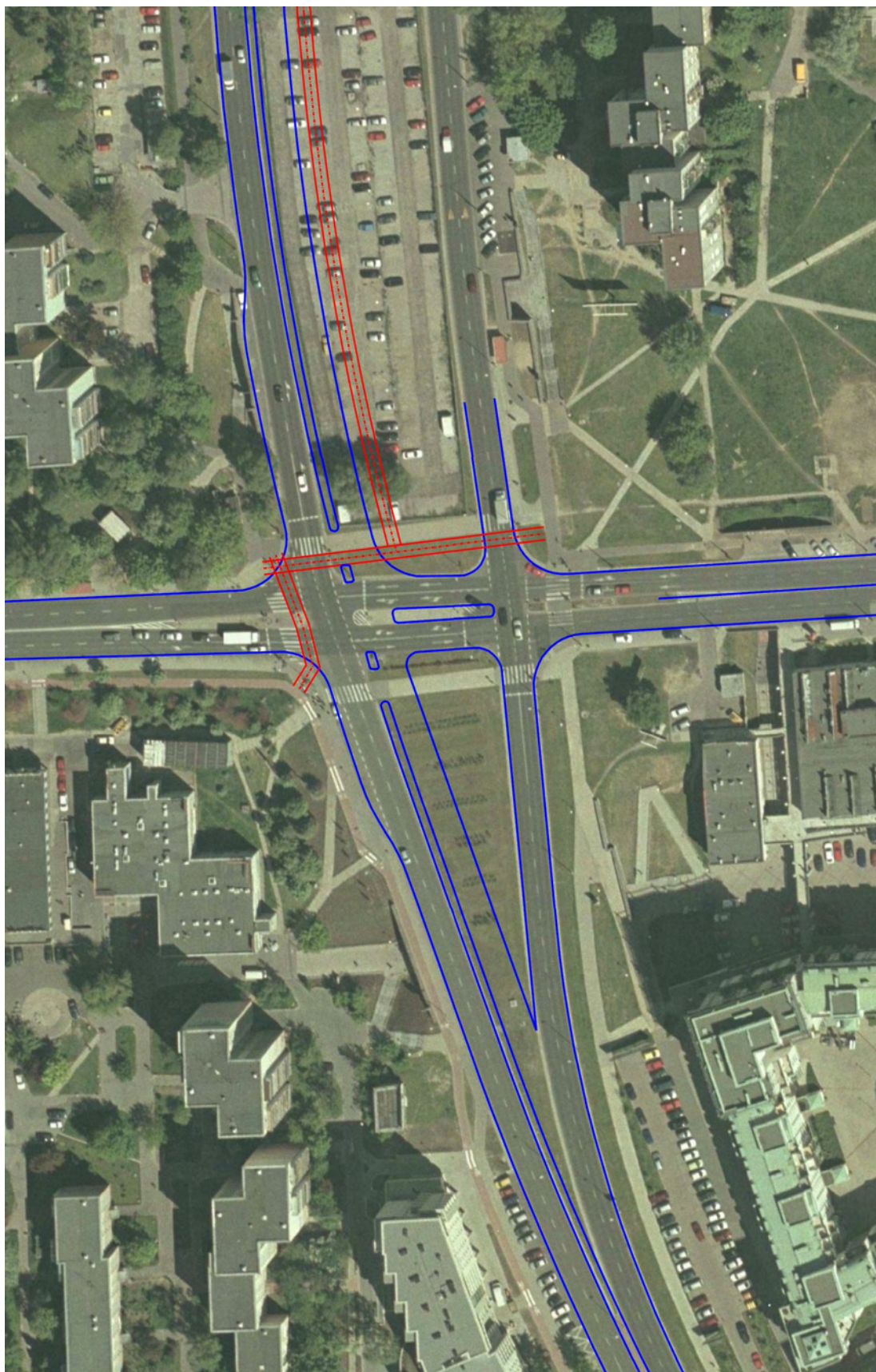


Rys. 18 Rysunek planu miejscowego- proponowana zmiana wg wariantu 2a.



Rys. 19 Rysunek planu miejscowego- proponowana zmiana wg wariantu 2b.

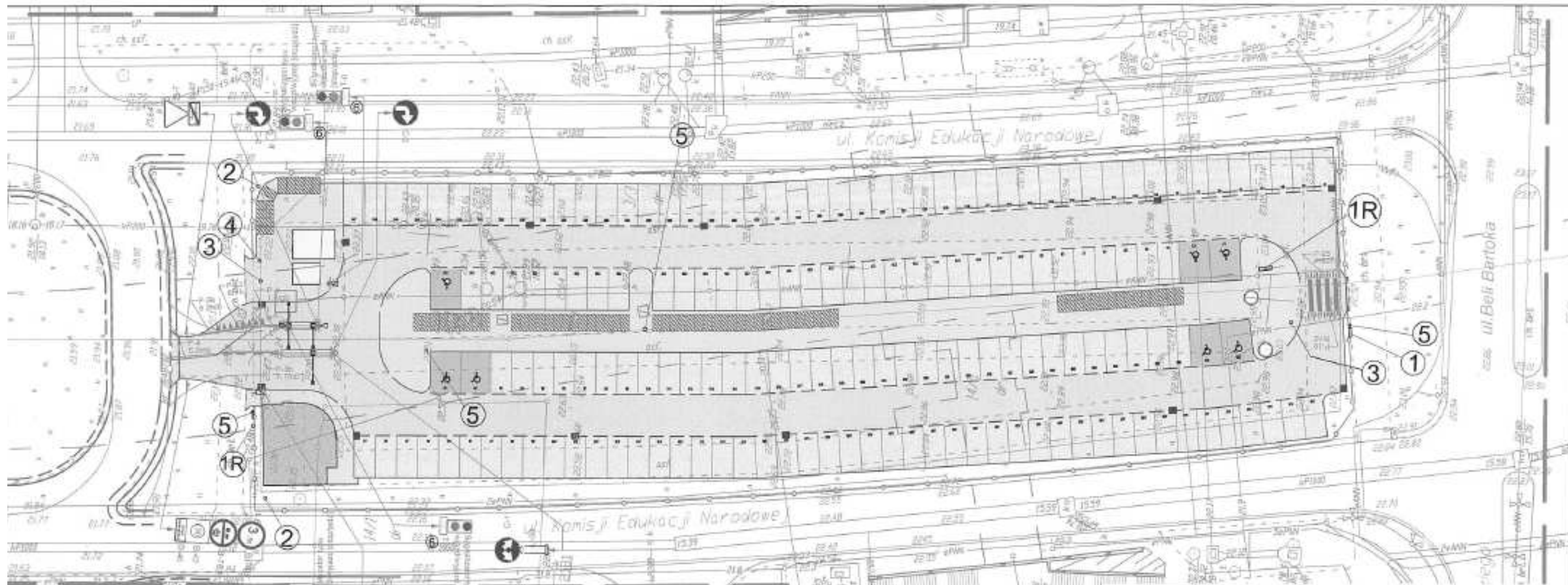
W rozwiązaniu wg. wariantu 2a jezdnie al. KEN łączą się ze sobą przed węzłem z ul. Dolinka Służewska na skrzyżowaniu z ul. Surowieckiego, a zatem nie jak zakłada plan miejscowy na obszarze Parku Dolina Służewska. Rozwiązanie wg wariantu 2a wymaga także korekty projektu przedłużenie al. KEN (projekt BAKS), w ramach którego planuje się zbliżenie obu jezdni al. KEN wg ustaleń planu miejscowego. Przyjęcie rozwiązania wg propozycji wariantu 2a wymaga wcześniejszego przybliżenia do siebie jezdni al. KEN, tak aby za skrzyżowaniem z ul. Surowieckiego nie następowała kolizja wschodniej jezdni KEN z planowaną drogą dla rowerów usytuowaną w pasie dzielącym. Korekta projektu przedłużenia al. KEN i wcześniejsze zbliżenie obu jezdni tej ulicy będzie wymagać przebudowy skrzyżowania al. KEN z ul. Surowieckiego. Korekta jest możliwa wraz z realizacją przedłużenia al. KEN, jednak wymaga zmian w dotychczasowych projektach. Przykład możliwego rozwiązania skrzyżowania al. KEN z ul. Surowieckiego uwzględniającego założenia projektu Velostrady wg wariantu 2a przedstawiono na rys. poniżej.



Rys. 20 Przykład możliwego rozwiązania skrzyżowania al. KEN z ul. Surowieckiego uwzględniający założenia przebiegu Velostrady wg wariantu 2b.

Powyższe rozwiązanie zakłada przedłużenie al. KEN w korytarzu jezdni zachodniej istniejącego odcinka al. KEN/ Jezdnia wschodnia stanowiłaby tym samym wyłącznie łącznicę przeznaczoną do wjazdów na ul. Rzymowskiego poprzez łącznice doprowadzające ruch do północnej i południowej jezdni ul. Rzymowskiego. Dodatkowo jezdnie ta pełniłaby funkcję obsługującą teren bezpośrednio przyległy do ulicy (wyjazdy z parkingów osiedlowych).

W przypadku decyzji o realizacji Velostrady wg wariantu 2a niezbędne będzie także odpowiednie dostosowanie projektu parkingu „Parkuj i Jedź”, w którym zakłada się wykorzystanie całej powierzchni pasa dzielącego jezdnie al. KEN na północnym wlocie na skrzyżowaniu z ul. Surowieckiego. Wprowadzenie drugiej jezdni po zachodniej stronie pasa dzielącego oraz trasy rowerowej w pasie dzielącym poważnie ograniczy szerokość terenu możliwego do zagospodarowania na potrzeby parkingu z ok. 40m do ok. 25m. Realizacja wariantu 2a zachowa możliwość realizacja parkingu w pasie dzielącym ale będzie wymagać zmiany istniejącego projektu. Projekt planowanego parkingu typu P&R w pasie dzielącym al. KEN tuż przy skrzyżowaniu z ul. Surowieckiego przedstawiono na rys. poniżej.



Rys. 21 Projekt parkingu typu „Parkuj i Jedź” zlokalizowanego w pasie dzielącym al. KEN przy skrzyżowaniu z ul. Surowieckiego - ul. Beli Bartoka.
Projekt wykonany i udostępniony przez Biuro Inżynierskie VIATECH.

6. Oszacowanie kosztów wariantu wynikowego

Analizę kosztów przedstawiono w rozdziale dotyczącym analizy wielokryterialnej gdzie koszty stanowiły jeden z jej elementów. Warto podkreślić, że na tym etapie projektowana są to tylko koszty szacunkowe.

W ramach Studium przyjęto następujące koszt inwestycji:

1. W zakresie budowy dróg dla rowerów:
 - koszt wykonania drogi rowerowej za metr: 125 000zł,
 - koszt projektowania 5 400 zł,Daje to łączny koszt 130 400 zł, koszt łączny z VAT 159 088 zł za 100 m przy szerokości ścieżki 3,0 m.
2. W zakresie obiektów mostowych, przyjęto łączny koszt z VAT na poziomie 2,6 mln zł. Koszt ten przyjęto taki sam zarówno dla wariantu 2a jak i 2b pomimo różnicy w zakresie długości obiektów. Jest to spowodowane bardziej skomplikowanym rozwiązaniem nasypu wraz z przyczółkiem mostowym w przypadku wariantu 2b. Powoduje to podobny koszt budowy obiektu w obu wariantach.
3. W zakresie obiektów podziemnych, przyjęto łączny koszt z VAT na poziomie 1 mln zł.

Na tej podstawie wyznaczono koszt realizacji Velostrady dla obu wariantów 2a i 2b.

Dla wariantu 2a koszty z VAT przebudowy istniejącej infrastruktury są na poziomie 0,5 mln zł, natomiast koszty budowy wraz z obiektami mostowymi (w tym również odcinków realizowanych w ramach przedłużenia al. KEN oraz budowy ul. Nowobukowińskiej) są na poziomie 5,6 mln zł. **Daje to łączny koszt inwestycji na poziomie ok. 6 mln zł.**

Dla wariantu 2b koszty z VAT przebudowy istniejącej infrastruktury są na poziomie 0,8 mln zł, natomiast koszty budowy wraz z obiektami mostowymi (w tym również odcinków realizowanych w ramach przedłużenia al. KEN oraz budowy ul. Nowobukowińskiej) są na poziomie 6,0 mln zł. **Daje to łączny koszt inwestycji na poziomie ok. 7 mln zł.**

7. Uwagi do proponowanego wariantu Velostrady

1. **Na podstawie przeprowadzonych analiz jako wariant rekomendowany wskazuje się wariant 2a.** Rekomendacja wynika z uzasadnienia funkcjonalno-ruchowego planowanej trasy rowerowej Velostrada. Należy jednak dodać, że realizacja wariantu 2a jest silnie uwarunkowana decyzjami dotyczącymi przedłużenia al. KEN i realizacji parkingu typu „Parkuj i Jedź”. Oba projekty są znacznie zaawansowane pod względem projektowym i inwestycyjnym, a ich przerwanie wiązałby się z koniecznością poniesienia dodatkowych kosztów.
2. **W przypadku realizacji wariantu 2a należy:**
 - **Wybudować zupełnie nową trasę dla rowerów wzdłuż al. KEN** na odcinku od ul. Surowieckiego do projektowanej ścieżki dla rowerów na przedłużeniu al. KEN, ścieżka ta wspina się do ul. Bacha pochylnią do góry po skarpie i dołącza do jezdni al. KEN za mostem nad Potokiem Służewskim. Odcinek trasy charakteryzowałby się wysoką prędkością projektową (30km/h) miałby szerokość 3,0m i nawierzchnię bitumiczną. Na tym odcinku budowa trasy dla rowerów wymagałaby: likwidacji dwóch przejazdów przez pas dzielący al. KEN, wybudowania kładki rowerowej o długości ok. 180m. Projekt wymagałby także budowy nasypów i zamontowania elementów zabezpieczających takich jak barierki ochronne (na odcinku ok. 90m trasy niezbędne byłoby poszerzenie drogi dla rowerów o co najmniej 1,5m z uwagi na konieczność zamontowania barierek).
 - **Wprowadzić niewielkie korekty do istniejącego projektu dróg dla rowerów na przedłużeniu al. KEN na odcinku od ul. Bacha do ul. Wałbrzyskiej.** Projekt wykonywany jest w ramach przedłużenia al. KEN, a korekta dotyczyłaby poszerzenia ciągu rowerowego do 3,0m na całym wschodnim odcinku oraz wprowadzenia nawierzchni bitumicznej (jeśli taka nie została przewidziana). Dokładnej analizy wymagałoby również wszelkie punkty kolizji na tym odcinku, ze sprawdzeniem czy rozwiązania planowane w ramach projektu zakładają wysoką prędkość projektową na całym ciągu Velostrady.
 - **Wprowadzić niewielkie korekty na istniejącym odcinku drogi dla rowerów w ciągu ul. Rolnej (od ul. Wałbrzyskiej do al. Wilanowskiej).** Wymagałoby to poszerzenia na całym odcinku istniejącej ścieżki rowerowej do 3,0m oraz zmiany nawierzchni drogi na nawierzchnię bitumiczną. Ponieważ kostka jest nefazowana na tym odcinku wymiana nawierzchni oraz poszerzenie ciągu mogłoby nastąpić w późniejszym okresie (niekoniecznie wraz z budową Velostrady) np. w chwili niezbędnego remontu nawierzchni.
 - **Wprowadzić korekty (do istniejącego projektu przedłużenia al. KEN lub założyć odpowiednie parametry trasy Velostrady na nowoprojektowanym odcinku ul. Nowobukowińskiej, bez względu na to czy ulica ta zostanie zrealizowana, jako jedno czy dwujezdniowa.**

3. Trasa wg wariantu 2a składa się w 75% z nowych odcinków drogi rowerowej (z zaliczeniem odcinków planowanych w ramach przedłużenia al. KEN) oraz w 25% z odcinków tras wymagających modernizacji.
4. **Wariant 2a na zasadniczym odcinku trasy (od ul. Surowieckiego do skrzyżowania z planowaną ścieżką dla rowerów na północ od ul. Bacha) posiada wszystkie cechy trasy rowerowej o wysokim standardzie ($V_p=30\text{km/h}$) zarówno w zakresie łuków poziomych jak i pionowych oraz pochyleniu podłużnym poniżej 1% przy zapewnieniu sprawnego odprowadzenia wody opadowej. Daje to możliwość osiągnięcia średniej prędkości podróży rowerowej na poziomie $\sim 23\text{km/h}$.**
5. **Na pozostałym odcinku trasy wg wariantu 2a trasa posiada również wysokie parametry projektowe jednak z uwagi na większą liczbę punktów kolizji występuje tam niższa średnia prędkość, co daje w konsekwencji średnią prędkość na całym odcinku na poziomie 16,5 km/h.**
6. **Czas przejazdu całej trasy wg wariantu 2a wynosi ok. 9 min.**
7. **Długość całej trasy wg wariantu 2a wynosi 25m.**
8. **Orientacyjny koszt budowy trasy wg wariantu 2a wynosi ok. 6mln zł. W tym jako podstawowy koszt należy uznać budowę obiektu mostowego nad Potokiem Służewskim. Należy jednak zaznaczyć pewną niepewność co do kosztów budowy trasy związaną z ogromnymi dysproporcjami kosztów budowy tego typu kładek rowerowych. Dla potrzeb oszacowania kosztów przyjęto średnia cena dla tego typu obiektu.**
9. **Jako alternatywę dla wariantu 2a w przypadku braku możliwości jego realizacji należy uznać wariant 2b. W ramach realizacji wariantu 2b Velostrady należy:**
 - **Wybudować trasę dla rowerów wzdłuż zachodniej krawędzi z tunelem pod łącznicą z ul. Rzymowskiego do al. KEN i dalej istniejącym ciągiem pieszym, aż do planowanej kładki rowerowej o dł. ok. 145m. Odcinek trasy charakteryzowałby się wysoką prędkością projektową (30km/h) miałby szerokość 3,0m i nawierzchnię bitumiczną. W szczególności w projekcie należy uwzględnić budowę nasypów o pochyleniu większym niż 1:1,5 na długości ok. 75m, które wymagałyby dodatkowego zabezpieczenia w celu zapewnienia ich stateczności i poszerzenia drogi dla rowerowej o co najmniej 1,5m w celu zamontowania barierki.**
 - **Wprowadzić niewielkie korekty do istniejącego projektu dróg dla rowerów na przedłużeniu al. KEN na odcinku od ul. Bacha do ul. Wałbrzyskiej. Projekt wykonywany jest w ramach przedłużenia al. KEN, a korekta dotyczyłaby poszerzenia ciągu rowerowego do 3,0m na całym wschodnim odcinku oraz wprowadzenia nawierzchni bitumicznej (jeśli taka nie została przewidziana). Dokładnej analizy wymagałyby również wszelkie punkty kolizji na tym odcinku, ze sprawdzeniem czy rozwiązania planowane w ramach projektu zakładają wysoką prędkość projektową na całym ciągu Velostrady.**

- **Wprowadzić niewielkie korekty na istniejącym odcinku drogi dla rowerów w ciągu ul. Rolnej (od ul. Wałbrzyskiej do al. Wilanowskiej.** Wymagałoby to poszerzenia na całym odcinku istniejącej ścieżki rowerowej do 3,0m oraz zmiany nawierzchni drogi na nawierzchnię bitumiczną. Ponieważ kostka jest nefazowana na tym odcinku wymiana nawierzchni oraz poszerzenie ciągu mogłoby nastąpić w późniejszym okresie (niekoniecznie wraz z budową Velostrady) np. w chwili niezbędnego remontu nawierzchni.
 - **Wprowadzić korekty (do istniejącego projektu przedłużenia al. KEN lub założyć odpowiednie parametry trasy Velostrady na nowoprojektowanym odcinku ul. Nowobukowińskiej, bez względu na to czy ulica ta zostanie zrealizowana, jako jedno czy dwujezdniowa.**
10. **Wariant 2b na zasadniczym odcinku trasy (od ul. Surowieckiego do skrzyżowania z planowaną ścieżką dla rowerów na północ od ul. Bacha) posiada wszystkie cechy trasy rowerowej o wysokim standardzie ($V_p=30\text{km/h}$) zarówno w zakresie łuków poziomych jak i pionowych oraz z pochYLENIEM podłużnym poniżej 1.5% przy zapewnieniu sprawnego odprowadzenia wody opadowej. Daje to możliwość osiągnięcia średniej prędkości na tym odcinku na poziomie $\sim 20\text{km/h}$. Prędkość ta jest niższa od prędkości w wariantcie 2a z uwagi na 2 kolizje z ruchem samochodowym na wyjazdach z osiedla na odcinku ul. Surowieckiego - Dolina Służewska.**
 11. **Na pozostałym odcinku trasy wg wariantu 2b trasa posiada również wysokie parametry projektowe jednak z uwagi na większą liczbę punktów kolizji występuje tam niższa średnia prędkość, co daje w konsekwencji średnią prędkość na całym odcinku na poziomie 15,9 km/h.**
 12. **Czas przejazdu całej trasy wg wariantu 2b wynosi ~ 10 min.**
 13. **Długość całej trasy wg wariantu 2b wynosi 2555m.**
 14. **Orientacyjny koszt budowy trasy wg wariantu 2b wynosi ok. 7mln zł. W tym jako podstawowy koszt należy uznać budowę kładki rowerowej nad Potokiem Służewskim oraz tunelu pod łącznicą z ul. Rzymowskiego do al. KEN.**
 15. **Zasadniczy odcinek trasy (ten o najwyższych parametrach) przebiega po zupełnie nowym śladzie nie uwzględnianym dotychczas przy projektowaniu przedłużenia al. KEN. Trasa łączy się jednak na północ od ul. Bacha z projektowaną drogą rowerową i dalej przebiega wzdłuż projektowanego przedłużenia al. KEN i ul. Nowobukowińskiej zgodnie z projektem i ewentualnymi niewielkimi jego korektami, które związane są przede wszystkim z utrzymaniem wysokiego standardu trasy.**

Trasa nie wymaga prawie żadnej korekty istniejących dróg dla rowerów gdyż na zasadniczym odcinku od ul. Surowieckiego do skarpy na północ od ul. Bacha przebiega po całkowicie nowym śladzie. Na dalszym odcinku od skarpy na północ od ul. Bacha aż do skrzyżowania z ul. Puławską trasa stanowi projekt przedłużenia al. KEN i dalej planowaną ul. Nowobukowińską. Na tych odcinkach konieczna jest jedynie nieznaczna korekta zaproponowanych rozwiązań w ramach tych projektów.

8. Korzyści wynikające z budowy Velostrady

Projekt wyznaczenia Velostrady jako połączenia rowerowego o wysokim standardzie będzie przynosić znaczne korzyści przede wszystkim użytkownikom rowerów na Ursynowie i Mokotowie, ale nie tylko. Rozwój infrastruktury rowerowej o wysokiej jakości będzie bowiem promować ideę transportu rowerowego w Warszawie, co pośrednio będzie miało także wpływ na zachowania pozostałych mieszkańców Warszawy.

Korzyści wynikające z budowy Velostrady będą następujące:

- **zapewnienie sprawnego połączenia międzydzielnicowego** o wysokim standardzie dającego możliwość szybkiego przemieszczania się użytkownikom rowerów wzdłuż al. KEN na odcinku od ul. Surowieckiego do skarpy na północ od ul. Bacha. Czas przejazdu zmniejszy się z ok. 4,8 min do 1,9 minuty czyli o ok. 60% w stosunku do rozwiązania dotychczas planowanego (wariant 1, z wykorzystaniem istniejących dróg dla rowerów i wzdłuż tras planowanych w dotychczasowych opracowaniach)
- **zapewnienie bezpiecznego i komfortowego przejazdu rowerem** bez pokonywania zbędnych wysokości i nadrabiania drogi oraz z ominięciem najniebezpieczniejszych punktów kolizji; będzie to trasa rowerowa z pochyleniami podłużnymi do 1,5% (wg propozycji rozważanych w wariantach 1 i 2 pochylenia do 8%).
- **zwiększenie gęstości sieci tras rowerowych** w obszarze Warszawy, co poprawi spójność sieci dróg rowerowych na terenie Miasta i stworzy możliwość korzystania z alternatywnych tras przejazdu, np. w stosunku do istniejącej ścieżki rowerowej wzdłuż al. gen. W. Sikorskiego,
- **ograniczenie negatywnego oddziaływania systemu transportowego na środowisko naturalne**, dzięki zmniejszeniu presji na wykorzystywanie samochodów w podróży międzydzielnicowych i do centrum (związane z tym zmniejszenie hałasu i emisji spalin),
- **aktywizacja ruchu rowerowego** – stworzenie przykładu dobrej trasy rowerowej zachęcającej użytkowników systemu transportowego do podróżowania rowerem,
- **poprawa stanu zdrowia osób korzystających z systemu**
- **efekt propagandowy** – dzięki zastosowaniu nowoczesnych rozwiązań „wysokiego standardu” rozwiązań technicznych i budowie kładki rowerowej projekt przyczyni się do stworzenia mody na korzystanie z rowerów.

Projekt bezpośrednio odpowiada na potrzeby społeczności Ursynowa i Mokotowa. Umożliwi mieszkańcom odbywanie podróży międzydzielnicowych i przejazdy do centrum Warszawy. Velostrada skróci czas podróży, a przede wszystkim poprawi komfort i bezpieczeństwo podróżowania rowerem wzdłuż al. KEN. Wszystkie działania związane z budową Velostrady spowodują, że transport rowerowy na tym odcinku stanie się bardzo atrakcyjny i w rezultacie wraz z innymi przedsięwzięciami podejmowanymi w związku z rozwojem systemu transportu rowerowego przyczynią się do zmiany podziału zadań przewozowych w podróży po Warszawie. Zachęcenie do odbywania podróży rowerami będzie wpływać na ograniczenie liczby podróży samochodowych, a także w pewnym stopniu obniżyć obciążenie środków transportu zbiorowego.

Podsumowując, budowa Velostrady będzie się przyczyniać do rozwoju ruchu rowerowego, ułatwienia powiązań międzydzielnicowych, poprawy jakości przestrzeni publicznej oraz likwidacji ograniczeń dla ruchu rowerowego wynikających z braku infrastruktury o odpowiedniej jakości.

9. Podsumowanie

W Studium przeanalizowano północny fragment dzielnicy Ursynów przyległy do ul. Dolinka Służewiecka (część północno-wschodnia) i Mokotowa (obszar na północ od Parku Dolina Służewska) wraz z granicznym obszarem Parku Dolina Służewska. Propozycję rozwiązania trasy rowerowej poprzedzono analizami, które obejmowały: pomiary ruchu rowerowego, inwentaryzację dróg rowerowych, rozpoznanie istniejących powiązań rowerowych o charakterze międzydzielnicowym i możliwości ich rozwoju.

Jako podstawowe założenie Studium przyjęto, że **Velostrada** będzie trasą rowerową o wysokich parametrach projektowych, umożliwiającą osiąganie wysokich prędkości podróży. Zakłada się, że będzie ona poprowadzona w planie i w profilu tak by zminimalizować liczbę kolizji na trasie oraz zużycie energii potrzebnej na jej pokonanie. Celem będzie jej wysoka atrakcyjność dla odbywania codziennych podróży m.in. do pracy i do szkoły (nie rekreacyjnych) wykonywanych w godzinach szczytów komunikacyjnych miasta. Dzięki temu możliwe będzie zdecydowanie wzmocnienie atrakcyjności systemu transportowego dla ruchu rowerowego w tym korytarzu transportowym co w konsekwencji ułatwi zmiany w zachowaniach komunikacyjnych i zmianę podziału zadań przewozowych (ograniczenie roli samochodu).

Przeprowadzone analizy i badania potwierdziły, że stan systemu transportu rowerowego jest niewystarczający, nie spełnia potrzeb i oczekiwań użytkowników i niezbędne jest jego poprawienie. W szczególności działania powinny być skoncentrowane na zwiększeniu spójności sieci, podwyższeniu standardu technicznego dróg rowerowych (także poprzez wymianę nawierzchni istniejących dróg i zastąpienie kostki nawierzchnią bitumiczną) i poprawienie bezpieczeństwa ruchu. Istotnym impulsem dalszego rozwoju ruchu rowerowego może być ułatwienie odbywania podróży międzydzielnicowych i dojazdów do centrum Warszawy.

Zaproponowane rozwiązanie nowej trasy rowerowej -Velostrady – ma szansę wprowadzić nową jakość w systemie dróg rowerowych w Warszawie. Dzięki zastosowanym rozwiązaniom technicznym, w tym także budowie kładki rowerowej nad Potokiem Służewskim podkreśli priorytet jaki władze Warszawy nadają rozwiązaniom przyjaznym dla ruchu rowerowego, stanowiąc godną naśladowania odpowiedź na zapotrzebowanie społeczne mieszkańców Ursynowa i Mokotowa, aktywnie wykorzystujących rower głównie w podróżach rekreacyjnych

Zaproponowany wysoki standard Velostrady, trasy rowerowej biegnącej promieniście do centrum Warszawy może odegrać kluczową rolę w realizacji strategii transportowej miasta, polegającej na tworzeniu możliwości odbywania codziennych podróży innymi, bardziej ekologicznymi środkami transportu niż samochód. Idea budowy trasy rowerowej, obsługującej ekologiczny środek transportu jakim jest rower jest szczególnie cenna w obszarze jej przewidywanego przebiegu - Park Dolina Służewska.

W Studium analizie poddano 4 warianty trasy Velostrady. Na podstawie przeprowadzonej analizy wielokryterialnej zarekomendowano do realizacji jeden wariant podstawowy (2a) i jeden wariant rezerwowy (2b) na wypadek braku możliwości realizacji wariantu najefektywniejszego. W obu wybranych wariantach zaproponowano rozwiązania techniczne zgodne z założeniami Velostrady (wysoka prędkość projektowa, eliminacja/ograniczenie

punktów kolizji, poprawa stopnia segregacji ruchu itp). W wyniku opracowania uznano także, że trasy rowerowe rozpatrywane w pozostałych wariantach (warianty 1 i 3) powinny być realizowane niezależnie od powstania Velostrady, jako układ uzupełniający trasę podstawową, nie stanowiący jednak dla niej alternatywy.

Przeprowadzone analizy ujawniły także, że realizacja wariantu rekomendowany (2a) jest silnie uwarunkowana działaniami podejmowanymi w związku z przedłużeniem al. KEN w kierunku północnym (opracowany projekt przedłużenia) i budową parkingu „Parkuj i Jedź” w pasie dzielącym al. KEN (złożony wniosek o pozwolenie na budowę). Oznacza to, że realizacja Velostrady wg koncepcji zaproponowanej w wariantcie 2a wymaga podjęcia pilnych działań w celu uzgodnienia projektu i przesądzenia jego wykonalności.

W innym przypadku, dalsze prace projektowe powinny zmierzać w kierunku uszczegółowienia, a następnie realizacji Velostrady wg propozycji przedstawionej jako wariant 2b.