

# „Forteczny szlak rowerowy Twierdzy Warszawa jako element integrujący przestrzeń zabytkową”

Autor: mgr inż. Piotr Dąbrowski

Promotor: dr hab. Jeremi Królikowski

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie



44 Park Kępa Potocka



38 Stawy Brutsmana



Fort Blizne



Fort Wlochy



28 Muzeum Kowalstwa



35 Glinianki Sznajdra



36 Park Leśny Bemowo



34 Staw Koziorożca



31 Skwer Bazy  
Lotniczej „Łużyce”



29 Kościół Świętej Katarzyny



*Idea oraz przebieg Fortecznego Szlaku Rowerowego wypracowane zostały w toku pracy magisterskiej pt: „Forteczny Szlak Rowerowy Twierdzy Warszawa, jako element integrujący przestrzeń zabytkową” obronionej w 2012r. w Szkole Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie na kierunku gospodarka przestrzenna. Autorem pracy jest mgr inż. Piotr Dąbrowski Zamieszczone fragmenty dotyczące m.in. metodyki pracy, inwentaryzacji terenowej oraz obliczania wskaźników dla wariantów przebiegu szlaku pochodzą z ww. pracy magisterskiej.*

## **IDEA FORTECZNEGO SZLAKU ROWEROWEGO TWIERDZY WARSZAWA**

W II połowie XIX wieku Warszawa otoczona została przez władających nią Rosjan podwójnym pierścieniem fortów tworzącym spójną całość pod nazwą Twierdza Warszawa.. Budowa Twierdzy była kolejnym etapem „ujarzmiania” Warszawy po budowie Cytadeli Aleksandryjskiej w latach 30 XIX wieku. Pierwszą częścią Twierdzy Warszawa stanowił wybudowany w odległości około 9,5km. od centrum Warszawy zewnętrzny pierścień forteczny składający się z 16 fortów i 3 punktów oporu. Drugą część Twierdzy stanowił wewnętrzny pierścień forteczny składający się z 3 fortów i 3 punktów oporu. Ponadto Twierdza Warszawa składała się z wielu obiektów zaplecza technicznego m.in. linie kolejowe, wały i fosy międzyforteczne, koszary, szpital wojskowy. Ponadto pod koniec XIX wieku w ramach budowy Twierdzy Rosjanie wytyczyli w Warszawie sieć dróg fortecznych: dośrodkowych (promienistych) i rokadowych (pierścieniowych), zapewniających odpowiednią komunikację między dziełami fortecznymi oraz między Twierdzą a miastem. Głównymi drogami promienistymi były wylotowe szlaki z miasta. Są to obecne ulice: Marymoncka, Powązkowska, Górczewska, Połczyńska (dawna szosa kaliska), Grójecka (szosa Krakowska), Puławska, Czerniakowska, Grochowska, Radzymińska, Modlińska. Drogi rokadowe (wzdłużfrontowe) powstały od podstaw. Łączyły one sąsiadujące ze sobą forty w ramach wewnętrznego lub zewnętrznego pierścienia. [Królikowski 2002]

Jednakże dzieje funkcjonowania Twierdzy Warszawa były krótkie, gdyż już w 1909 władze carskiej Rosji podjęły decyzję o jej likwidacji. Od tego czasu następowała powolna, aczkolwiek sukcesywna rozbiórka Twierdzy, która „de facto” trwa do dnia dzisiejszego.

Od czasu formalnej likwidacji Twierdzy Warszawa minęło ponad 100 lat. Na przestrzeni tych lat wiele się zmieniło w postrzeganiu tych terenów zarówno przez władzę, jak i społeczeństwo. Początkowo burzono forty, a grunty przeznaczano pod inwestycje. W czasach dwudziestolecia międzywojennego dostrzeżono szanse jakie niesie ze sobą odpowiednie wykorzystanie tych obszarów. W opracowanych pod kierunkiem Tadeusza Tołwińskiego planach regulacyjnych Warszawy, dla terenów pofortecznych znaleziono nowe zastosowanie. Miały one wchodzić w skład klinów nawietrzających miasto oraz zielonego pierścienia otaczającego śródmiejską część Warszawy. Obecnie śmiałe plany Tołwińskiego



nie są w większości możliwe do zrealizowania ze względu na zabudowę powstałą na terenach byłej Twierdzy.

Pomimo złego stanu technicznego, pozostałości byłej pierścieniowej Twierdzy Warszawa nadal charakteryzują się dużym potencjałem turystyczno - rekreacyjnym oraz walorami społecznymi, historycznymi, kulturowymi, edukacyjnymi i architektonicznymi. Jednak walory te nie są w należyty sposób wyeksponowane, przez co forty nie stanowią ciekawej oferty turystycznej. Szansą na zmianę tego stanu jest planowane utworzenie Parku Kulturowego XIX – wiecznej Twierdzy Warszawa. Realizacja tego zamierzenia ciągle się przedłuża i nie jest znany termin, kiedy Rada m.st. Warszawy przyjmie uchwałę powołującą tę nową formę ochrony. W związku z powyższym należy podejmować działania, które już teraz po części przyczynią się do należytego eksponowania terenów fortecznych w mieście oraz uczytelnienia pierścieniowej struktury Twierdzy.

W jaki sposób zapobiec postępującej dezintegralności dawnej Twierdzy Warszawa? Co zrobić by mieszkańcy Warszawy postrzegali Twierdzę Warszawa przez pryzmat pozostałość po dużym dziele obronnym, a nie pojedynczych fortów? Wreszcie jak zainteresować mieszkańców oraz turystów tematyką forteczną Warszawy i umożliwić im poznanie tych dzieł obronnych?

Rozwiązaniem tych problemów może być realizacja „**Fortecznego szlaku rowerowego Twierdzy Warszawa**”, który stanie się induktorem wpływającym na wzrost zainteresowania terenami fortecznymi i tym samym motorem do rewitalizacji tych cennych obszarów. Szlak będzie integralną częścią Parku Kulturowego, elementem który połączy jego części w spójną całość.

Forteczny szlak rowerowy rozpoczyna się i kończy przy Cytadeli, miejscu dobrze skomunikowanym z miastem. Cytadela położona jest w pobliżu stacji metra Plac Wilsona oraz ważnego węzła transportowego jakim jest Dworzec Gdański. Dzięki temu osoby chcące rozpocząć wyprawę szlakiem przy Cytadeli, bez problemu będą mogły tu dotrzeć komunikacją miejską, czy regionalną (Koleje Mazowieckie).

Szlak przebiega w formie pętli z północy na południe stolicy przez wewnętrzny i zewnętrzny pierścień fortów lewobrzeżnej Warszawy. Łączy ze sobą wszystkie z dziesiętnastu zachowanych fortów i punktów oporu, przebiegając kolejno od Cytadeli przez: Punkt Oporu Buraków, Fort Bema, Szczęśliwice, Rakowiec, Mokotów, Piłsudskiego do Fortu Augustówka, a następnie zewnętrznym pierścieniem fortecznym od Fortu Augustówka przez Fort Czerniaków, Służew, Służewiec, Zbarż, Okęcie, Włochy, Chrzanów, Blizne, Radiowo, Wawrzyszew do Fortu Bielany. Końcowy etap prowadzi z Lasu Bielańskiego wzdłuż Kępy Potockiej do punktu startu, czyli Cytadeli. Dokładny przebieg szlaku zilustrowany został na mapie

Szlak przebiega przez dobrze skomunikowane z miastem i obszarami pozamiejskimi miejsca m.in. Metro Wawrzyszew, stacja kolejki WKD Warszawa Raków, Dworzec Zachodni. Ponadto przecinał będzie ważne arterie komunikacyjne Warszawy m.in. ul



Połączyńską, Grójecką, Puławską, Górczewską, Powsińską, którymi przebiega wiele linii autobusowych, czy tramwajowych. Fakt ten umożliwia „podłączenie” się do szlaku w wielu miejscach zarówno dla przyjezdnych jak i mieszkańców Warszawy. Forteczny szlak rowerowy Twierdzy Warszawa połączony będzie z istniejącymi już ścieżkami rowerowymi, poprawiając przy tym ciągłość całej sieci rowerowej stolicy i wzbogacając ofertę dla cyklistów. Łączna długość szlaku wynosi 71km, a średni czas potrzebny na pokonanie tej drogi przez rowerzystę wynosi 7 godzin.

Forty, które połączy szlak, stanowiły będą miejsca przystankowe na jego przebiegu. Proponuje się lokalizację w nich miejsc obsługi turystów: gastronomia, miejsca noclegowe, serwisy rowerowe. Tereny fortów wzbogacone mogłyby być o ciekawy program rekreacyjny np. ścieżki zdrowia, parki linowe, tor kajakowy zlokalizowany w fosie fortu. Funkcjonowałyby to równolegle z konkretnym wykorzystaniem fortu: hotel, park miejski, teren rekreacyjno – sportowy. Dodatkowo w każdym forcie proponuje się umieszczenie tablic informacyjnych przedstawiających sylwetkę danego fortu, zadania jakie pełnił w systemie twierdzy, jego losy po likwidacji twierdzy oraz propozycje zagospodarowania na przyszłość. Z uwagi na zróżnicowaną strukturę własności poszczególnych fortów (m.st. Warszawa, Skarb Państwa, Wojsko Polskie, własność prywatna) działania promocyjne (tablice informacyjne) oraz możliwości zwiedzania każdego z fortów winny być uzgodnione z właścicielami tych terenów.

Jednocześnie należy nadmienić, iż szlak przebiegał będzie przez ciekawe turystycznie i krajobrazowo miejsca stolicy, min. Park Królikarnia, Park Szczyliwicki, Las Bemowo, Rezerwat Las Bielański, Jezioro Czerniakowskie. Wzmocni to jego atrakcyjność turystyczną.

Forteczny szlak rowerowy Twierdzy Warszawa będzie odróżniał się nieco w kwestii oznakowania od innych szlaków rowerowych w stolicy. Proponuje się, ażeby nawierzchnia szlaku wykonania była z asfaltu o zabarwieniu zielonym. Odnosi się to oczywiście do nowobudowanych ścieżek rowerowych, które wejdą w skład szlaku. Kolor nawierzchni istniejących ścieżek nawierzchni zmieniony zostałby przy okazji ich remontu. Kolorowa nawierzchnia ścieżki rowerowej ułatwi rowerzystom orientację i poruszanie się po szlaku na terenie miasta. Ponadto proponuje się umieszczenie oznakowania pionowego składającego się z drogowskazów oraz tablic z mapą całego szlaku. Na drogowskazach znajdować się będą informacje o ilości kilometrów do najbliższego fortu, węzła komunikacyjnego oraz do początku i tym samym końca szlaku zlokalizowanego przy Cytadeli. Dodatkowo przy skrzyżowaniach i w miejscach zmiany przebiegu szlaku zlokalizowane będą strzałki kierunkowe. Specyficzne i odmienne oznakowanie Fortecznego szlaku rowerowego wpłynie na jego postrzeganie w strukturze infrastruktury rowerowej stolicy. Ponadto ułatwi również sprawne poruszanie się po nim bez zbędnego błędzenia.



Z uwagi na szczątkowe pozostałości niektórych fortów, niewielką ich dostępność (tereny wojskowe, ogródki działkowe) oraz znaczące bariery przestrzenne pomiędzy nimi (tereny kolejowe) szlak nie został poprowadzony po praskiej stronie miasta.

Ażby nowopowstały szlak rowerowy zaistniał w świadomości mieszkańców Warszawy oraz przyjezdnych turystów należy przedsięwziąć czynności promocyjne. W tym celu proponuje się wydanie specjalnego przewodnika po szlaku. Powinny znaleźć się w nim informacje o:

- Twierdzy Warszawa: historii jej powstania, funkcjonowaniu, roli jaką odegrała w rozwoju przestrzennym miasta;
- poszczególnych fortach;
- fortecznych drogach rokadowych i promienistych, które stanowiły szkielet komunikacyjny twierdzy, a później całej Warszawy;
- postępującej zabudowie terenów twierdzy, likwidacji części fortów.

Ponadto w przewodniku należy zamieścić krótkie wzmianki i ciekawostki o mijanych obiektach położonych wzdłuż szlaku m.in.:

- historycznych osiedlach mieszkaniowych powstałych na terenach fortecznych m.in. Żoliborz Oficerski, Urzędniczy, czy Dziennikarski, miasto ogród Sadyba;
- dużych osiedlach mieszkaniowych z lat PRL – Służew, Chomiczówka;
- lotniskach: Okęcie, Bemowo, historyczne Pole Mokotowskie;
- liniach kolejowych, łączących genezę swojego powstania z budową Twierdzy;
- parkach miejskich.

Cały przewodnik może być wzbogacony o archiwalne zdjęcia. Ponadto proponuje się również wydanie mapy „Fortecznego szlaku rowerowego Twierdzy Warszawa”, która byłaby spójna z omówionym powyżej przewodnikiem. Dodatkowo w ramach promocji mogą być organizowane rajdy rowerowe oraz gry miejskie, czy happeningi związane z tematyką militarną.

Perspektywa funkcjonowania Fortecznego szlaku Rowerowego Twierdzy Warszawa w proponowanym kształcie to 2030r. Do tego czasu powinien on na stałe zakorzenić się w świadomości mieszkańców Warszawy jako element integrujący przestrzeń Twierdzy oraz podkreślający jej pierścieniową strukturę. Aby tak się stało, należy nie poprzestać jedynie na wytyczeniu szlaku, ale również odpowiednio go zrealizować, oznakować i wypromować. W szczegółowych analizach przebiegu szlaku zaproponowano konkretne miejscowe działania: budowa nowych ścieżek rowerowych, wydzielenie pasów dla rowerów na jezdni, czy poprawa nawierzchni istniejących, nieutwardzonych ciągów pieszo – rowerowych, które wejdą w skład szlaku.



### Metodyka tyczenia szlaku

W celu przejrzystości oraz systematyczności działania zmierzające do opracowania przebiegu Fortecznego szlaku rowerowego przeprowadzone zostały według określonego następstwa zdarzeń. Metodyka tyczenia szlaku składała się z następujących elementów

1. Wstępna inwentaryzacja terenowa, analizy map topograficznych, zdjęć satelitarnych, analizy literatury i dokumentów miejskich;
2. Opracowanie wskaźników tyczenia szlaku: długość szlaku (DD), czas przejazdu (CC), tereny zieleni (ZZ), kolizyjność (KK), natężenie ruchu (NN), forteczność (FF) oraz możliwości realizacji (MM) oraz metodyki ich obliczania.
3. Opracowanie wariantów przebiegu szlaku na każdym odcinku (od 1 do 4 wariantów). Odcinek to przestrzeń pomiędzy dwoma sąsiadującymi ze sobą fortami. Cały Forteczny szlak rowerowy składa się z 19 odcinków.
4. Szczegółowa inwentaryzacja terenowa zaproponowanych wariantów szlaku. W trakcie inwentaryzacji zbadano następujące elementy wzdłuż przebiegu danego wariantu szlaku:
  - Istniejącą infrastrukturę komunikacyjną (jezdnie, ścieżki rowerowe, chodniki), w tym ich szerokość, rodzaj i stan nawierzchni; położenie w pasie drogowym; liczbę kolizji znajdującą się na przebiegu szlaku (skrzyżowania, wjazdy do posesji, przejścia nadziemne);
  - Wolną przestrzeń, tereny zieleni wzdłuż drogi stanowiące potencjalne miejsce na lokalizację ścieżki rowerowej wchodzącą w skład szlaku rowerowego;
  - Natężenie ruchu samochodowego (badane w dwóch kierunkach, w czasie 15 minut);
  - Występowanie istniejących pozostałości dawnej Twierdzy Warszawa;
  - Parki znajdujące się pomiędzy fortami, przez które mógłby przebiegać szlak.

Wyniki inwentaryzacji przedstawione zostały w formie kart inwentaryzacyjnych i map przedstawiających warianty przebiegu szlaku.

5. Obliczenie siedmiu ww. wskaźników zgodnie z opracowaną metodyką
6. Analiza wskaźników i wybór najkorzystniejszego wariantu danego odcinka. Przy wyborze przebiegu szlaku brano pod uwagę również inne elementy, nieuwjęte we wskaźnikach: atrakcyjność przebiegu oraz bariery funkcjonalne i przestrzenne.

W wyniku przedstawionego powyżej ciągu prac wypracowany został przebieg Fortecznego Szlaku Rowerowego. W związku ze zmieniającymi się uwarunkowaniami przestrzennymi w mieście trasa szlaku może ulegać zmianom, jednakże ogólna idea łączenia poszczególnych fortów w spójną pierścieniową całość powinna zostać zachowana.

**Autor pracy: mgr inż. Piotr Dąbrowski**

mail: dabrowskipiotr2@wp.pl

## Metodyka pracy

Niniejsza praca składa się z trzech części:

1. Przegląd literatury
2. Część diagnostyczna
3. Część projektowa

### 1. Przegląd literatury

Na tym etapie pracy przeanalizowana została literatura, ukazująca obecnie istniejący problem braku integralności Twierdzy Warszawa i tym samym potrzebę zajęcia się tą tematyką. Dzięki analizie poszczególnych źródeł literaturowych zostały opracowane następujące zagadnienia, które były wyjściowym punktem do opracowania koncepcji szlaku:

- Historia i cel powstania Twierdzy Warszawa.
- Rola Twierdzy w mieście w przeszłości i obecnie.
- Koncepcje zagospodarowania Twierdzy
- Jak rozwiązano problem dezintegralności pierścieniowych twierdz znajdujących się w Poznaniu, Krakowie i Toruniu?
- Turystyka militarna
- Rola ścieżek rowerowych we współczesnych miastach
- Zasady projektowania ścieżek rowerowych zaczerpnięte z istniejących norm oraz dobrych praktyk projektowych.

### 2. Część diagnostyczna

W części diagnostycznej przeanalizowane zostały dokumenty, które ukazują obecną politykę miasta stołecznego Warszawy wobec dawnych zabudowań fortecznych Twierdzy Warszawa. Czy w analizowanych dokumentach zauważono problem integralności twierdzy i jakie zaproponowano rozwiązania? Jaka jest polityka rozwoju ścieżek rowerowych w Warszawie?

Wśród przeanalizowanych dokumentów znalazły się między innymi:

- Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego miasta stołecznego Warszawa, uchwalone przez Radę m.st. Warszawa 10 października 2006 roku
- Strategia rozwoju m.st. Warszawy do 2020 roku, uchwalona przez Radę m.st. Warszawa 24 listopada 2005r.
- Strategia zrównoważonego rozwoju systemu transportowego Warszawy do 2015 roku i na lata kolejne.

Kolejną bardzo ważną częścią niniejszej pracy była inwentaryzacja terenowa zlokalizowanych wcześniej na mapie potencjalnych połączeń pomiędzy poszczególnymi fortami. Głównymi atrybutami badającego były rower, mapa, aparat fotograficzny oraz karta inwentaryzacyjna. Wszystkie przedstawione na kartach inwentaryzacyjnych połączenia przemierzono rowerem kilkakrotnie w obu kierunkach. W pierwszej kolejności zbadano dawne przebiegi dróg fortecznych (rokadowych<sup>1</sup>, odjazdowych i promienistych<sup>2</sup>, a dopiero później innych ciągów komunikacyjnych. Ponadto inwentaryzowano również połączenia, które ze względu na brak przejezdności (bariery typu: tereny kolejowe, drogi ekspresowe) finalnie nie mogły być zaproponowane jako wariant trasy.

W ramach badań terenowych zbadano następujące elementy wzdłuż przebiegu odcinka danej drogi:

1. Istniejącą infrastrukturę komunikacyjną (jezdnie, ścieżki rowerowe, chodniki)
  - szerokość, rodzaj i stan nawierzchni,
  - położenie w pasie drogowym
  - liczbę kolizji znajdującą się na przebiegu szlaku (skrzyżowania, wjazdy do posesji, przejścia nadziemne)

W zależności od istnienia powyżej wymienionych elementów drogi badano tylko jeden, w kolejności ścieżka rowerowa, chodnik, jezdnia. Przykładowo, gdy wzdłuż drogi przebiegała droga rowerowa badano tylko ją, pomijając chodnik i jezdnię.

2. Wolną przestrzeń, tereny zieleni wzdłuż drogi stanowiące potencjalne miejsce na lokalizację ścieżki rowerowej wchodzącą w skład szlaku rowerowego.
3. Natężenie ruchu samochodowego (badane w dwóch kierunkach, w czasie 15 minut).
4. Istniejące pozostałości dawnej Twierdzy Warszawa.
5. Parki znajdujące się pomiędzy fortami, przez które mógłby przebiegać szlak.

Wyniki inwentaryzacji przedstawione zostały w formie kart inwentaryzacyjnych i map przedstawiających warianty przebiegu szlaku. Podczas badań terenowych sporządzona została również dokumentacja fotograficzna.

### 3. Część projektowa

W ramach części projektowej wytyczony został przebieg „Fortecznego szlaku rowerowego Twierdzy Warszawa”. Dokonano tego w wyniku analizy siedmiu wskaźników, opracowanych na podstawie inwentaryzacji terenowej. Przy wyborze przebiegu szlaku brano pod uwagę również inne elementy, nieuwjęte we wskaźnikach: atrakcyjność przebiegu oraz bariery funkcjonalne i przestrzenne.

---

<sup>1</sup> Droga rokadowa – droga forteczna łącząca poszczególne forty ze sobą [strona internetowa 1]

<sup>2</sup> Droga forteczna promienista łączyła Twierdzę z miastem i otoczeniem [strona internetowa 1]



Kryteria (wskaźniki) trasowania szlaku rowerowego opracowane zostały na podstawie ogólnych zasad prowadzenia szlaków zaczerpniętych z „Instrukcji znakowania szlaków turystycznych” sporządzonych przez Polskie Towarzystwo Turystyczno-Krajoznawcze. Poniżej przedstawiono wskaźniki oraz metody ich obliczania:

Długość:

1. Obliczenie długości poszczególnych wariantów szlaku (S)
2. Otrzymany wskaźnik to długość wariantu (DD) [metry]

Natężenie ruchu samochodowego:

1. Obliczenie liczby samochodów w dwóch kierunkach łącznie, w połowie odcinka analizowanej drogi przez 15 minut (N).
2. Mnożenie liczby samochodów przez długość danej drogi ( $G = N \times S$ ).
3. Sumowanie wszystkich G w danym wariacie (suma G).
4. Dzielenie poszczególnych sum G przez długość odcinka szlaku w danym wariacie.

Otrzymany wynik to uśrednione natężenie ruchu samochodowego (NN) [samochody/15 minut] na długości całego wariantu szlaku.

Natężenie ruchu mierzone było w dniach powszednich w godzinach od 9.00 do 16.00. Jeżeli pomiędzy planowanym szlakiem rowerowym, a jezdnią drogi znajdowały się ekrany dźwiękochłonne, wtedy pomiar dzielony był przez 2.

*Przykład: na odcinku ul Wólczyńskiej o długości 100 metrów. natężenie samochodów wynosi 171, na ulicy Woluś 960 metrów – 75 samochodów, na Marymonckiej o długości 500 metrów wzdłuż której znajdują się ekrany dźwiękochłonne między ścieżką rowerową a jezdnią – 1000 samochodów, a na Lindego o długości 800 metrów – 60 samochodów. Łącznie dany wariant ma 2360 metrów*

*Rozwiązanie:  $sum G = 100 \times 171 + 960 \times 75 + 800 \times 60 + (1000/2) \times 500 = 17100 + 72000 + 48000 + 250000 = 387100$*

*$NN = 387100/2360 = 164$*

Wskaźnik twierdzy:

1. Przyporządkowanie danej drodze odpowiedniej wagi wg poniższego klucza (T):
  - Dawny przebieg drogi fortecznej, drogi rokadowej: 1
  - Wzdłuż istniejącego wału fortecznego, bądź fosy: 0,9
  - Wzdłuż nieistniejącego wału fortecznego: 0,7
  - Wzdłuż obwodowej linii kolejowej: 0,5

- Przez tereny związane z Twierdzą (zieleń maskująca): 0,6
  - Brak dróg fortecznych bądź elementów dawnej twierdzy: 0
  - W przypadku przebiegu wzdłuż kilku elementów razem m.in. drogi fortecznej i wału do obliczeń bierze się pod uwagę wyższą wagę.
2. Mnożenie danej wagi przez długość drogi (TD).
  3. Sumowanie wszystkich wag w danym wariancie (sum TD).
  4. Dzielenie sum TD przez długość odcinka szlaku w danym wariancie.
  5. Otrzymany wynik to wskaźnik twierdzy (TT), który ukazuje przebieg szlaku zgodnie z przebiegiem historycznych elementów Twierdzy Warszawa (dróg rokadowych, dróg fortecznych, wałów).

*Przykład: 120 metrów szlaku przebiega wzdłuż istniejącego wału fortecznego, 340 metrów dawnym przebiegiem drogi fortecznej, a pozostałe 200 metrów przez obszary nie będące elementami twierdzy. Łącznie dany wariant ma 660 metrów*

*Rozwiązanie:*

$$\text{sum TD} = 120 \times 0,9 + 340 \times 1 + 200 \times 0 = 448$$

$$\text{TT} = 448/660 = 0,68$$

### Tereny zieleni

1. Przyporządkowanie danej drodze odpowiedniej wagi (Z) uzależnionej od obecności i rodzaju terenów zielonych. Wagi według poniższego klucza:
  - Teren lasów miejskich: 1
  - Teren parków miejskich: 0,9
  - Teren lasów i parków miejskich (przebieg na granicy): 0,5
  - Przebieg w pasie drogowym pomiędzy dwoma ciągami drzew: 0,4
  - Przebieg w pasie drogowym oddzielonym od jezdni ciągiem drzew: 0,3
  - Przebieg w pasie drogowym oddzielonym od jezdni szerokim zielonym trawnikiem – ponad 6m, bądź żywopłotem: 0,1
  - Brak terenów zieleni, bądź ich znikomy udział: 0
  - W zależności od stopnia udziału terenów zieleni w długości drogi, wagi będą obliczane indywidualnie według wyżej wymienionych.
2. Mnożenie danej wagi przez długość drogi (ZD).
3. Sumowanie wszystkich ZD w danym wariancie (sum ZD).
4. Dzielenie sum ZD przez długość odcinka szlaku w danym wariancie.

5. Otrzymany wynik to wskaźnik zieleni (ZZ), który ukazuje atrakcyjność szlaku związaną z jego przebiegiem przez tereny przyrodnicze, bardzo ważne w Warszawie.

*Przykład: Szlak przebiega na długości 450 metrów wzdłuż ul. Księżycowej przez teren zieleni o szerokości 10 metrów, a następnie leśną drogą na długości 1400 metrów przez Las Bemowo, oraz przez 214 metrów skrajem lasu wzdłuż ulicy Kampinoskiej. Łączna długość wariantu to 2064 metry*

*Rozwiązanie: Należy przypisać poszczególnym drogom wagę punktową kierując się powyższym kluczem:*

*ul. Księżycowa: 0,2*

*Las Bemowo: 1*

*ul. Kampinoska: 0,5*

$$\text{sum ZD} = 450 \times 0,2 + 1400 \times 1 + 214 \times 0,5 = 90 + 1400 + 107 = 1597$$

$$\text{ZZZ} = 1597/2064 = 0,77$$

### Liczba kolizji

1. Obliczenie liczby kolizji przecięcia toru jazdy rowerzysty z ruchem samochodowym w zależności jej rodzaju:
  - Wyjazd – wyjazdy z posesji, z niewielkich osiedli mieszkaniowych oraz punktów usługowych (KW)
  - Ulica – droga publiczna; wyjazdy ze stacji benzynowych, oraz dużych centrów handlowych i punktów usługowych (KU). Nie wliczają się tutaj skrzyżowania z sygnalizacją świetlną, gdyż zaliczone zostaną do poniższego punktu
  - Ulica z sygnalizacją świetlną – wszystkie ulice z powyższego z sygnalizacją świetlną (KS)
  - Przejścia podziemne i naziemne bez podjazdów (schody) - 15
2. Sumowanie poszczególnych kolizji w danym wariantcie.
3. Mnożenie kolizji przez odpowiednie wagi.
  - Wyjazd – 1
  - Ulica – 3
  - Ulica z sygnalizacją świetlną – 5
4. Sumowanie pomnożonych przez wagi kolizji w ramach poszczególnych wariantów.
5. Otrzymany wynik to kolizyjność (KK)



*Przykład: Szlak biegnie lewą stroną ul. Sokratesa na której znajduje się stacja benzynowa z dwoma wjazdami, jeden wjazd do supermarketu, 5 wjazdów do posesji, 2 przejazdy przez jezdnię bez sygnalizacji świetlnej oraz 3 przejazdy z sygnalizacją świetlną*

*Rozwiązanie: W ramach inwentaryzacji zliczone zostały już wszystkie kolizje a następnie przyporządkowane do odpowiednich kategorii wg powyższego wykazu*

$$KW = 5$$

$$KU = 2 + 1 + 2 = 5$$

$$KS = 3$$

$$KK = 5 \times 1 + 5 \times 3 + 3 \times 5 = 5 + 15 + 15 = 35$$

### Czas przejazdu

1. Mnożenie długości drogi przez przyjętą prędkość poruszania się rowerzysty  $DD \times 15\text{km/h}$  tj:  $DD \times 250\text{metrów/minutę}$ .
2. Mnożenie liczby poszczególnych kolizji przez czas potrzebny na jej pokonanie.
  - Liczba  $KW \times 5$  sekund tj.:  $KW \times 0,08$  minuty
  - Liczka  $KU \times 10$  sekund tj.:  $KU \times 0,17$  minuty
  - Liczba  $KS \times 40$  sekund tj.:  $KS \times 0,67$  minuty
3. W przypadku ciągu pieszo rowerowego na każde 100 metrów przypada 10 sekund straty tj.: 0,17 minuty straty.
4. Sumowanie czasu potrzebnego na pokonanie drogi o długości  $DD$ , czasów potrzebnych na pokonanie kolizji oraz dodatkowego czasu na pokonanie ciągu pieszo rowerowego.
5. Otrzymany wskaźnik to czas przejazdu ( $CC$ ) [minuty].

*Przykład: Szlak przebiega ul. Sokratesa z liczbą kolizji taką samą jak w przykładzie powyżej. Całkowita długość drogi wynosi 1800 metrów z czego 700 metrów przebiega szlakiem rowerowym, a 400 metrów ciągiem pieszo rowerowym*

*Rozwiązanie:*

$$\text{Czas potrzebny na przebycie drogi} = 1800\text{m} / 250\text{m/minutę} = 7,2 \text{ minut}$$

$$\text{Czas potrzebny na pokonanie kolizji} = 5 \times 0,08 + 5 \times 0,17 + 3 \times 0,67 = 0,4 + 0,85 + 2,01 = 3,26 \text{ minut}$$

$$\text{Dodatkowy czas na pokonanie ciągu pieszo rowerowego} = (700\text{m}/100\text{m}) \times 0,17 = 7 \times 0,17 = 1,19 \text{ minut}$$

$$CC = 7,2 + 3,26 + 1,19 = 10,45\text{minut tj } 11,7 \text{ minuty.}$$

## Możliwości realizacji szlaku

1. Przyporządkowanie poszczególnym zinwentaryzowanym drogom wag (M) uzależnionych m.in. od stanu technicznego, już istniejących ścieżek rowerowych, propozycji prowadzenia szlaku, dostępnego miejsca na lokalizację szlaku.

Tabela 1: Wagi możliwości (M) określające prowadzenie szlaku

Stan istniejący	Stan techniczny	ścieżka rowerowa o nawierzchni utwardzonej	Ścieżka rowerowa o nawierzchni nieutwardzonej	WPJ	Chodnik z którego wydzielić można ścieżkę rowerową	Wolna przestrzeń o szer. >3m na ścieżkę rowerową	Wolna przestrzeń o szer. < 3m na ścieżkę rowerową	Ruch po jezdni razem z samochodami	Realizacja ciągu pieszo rowerowego
<b>Bardzo dobry (bdb)</b>		1	0,9	0,8	0,6	0,4	0,2	0,3	0,3
<b>Dobry (db)</b>		1	0,8	0,8	0,6				0,3
<b>Średni (śr)</b>		0,9	0,5	0,6	0,5				0,2
<b>Zły (zł)</b>		0,7	0,3	0,2	0,2				0,1
<b>Bardzo Zły (bzł)</b>		0,5	0,1	0,1	0,1				0

WPJ – Wydzielony Pas Jezdni – propozycja przeprowadzenia ruchu rowerowego poprzez wydzielenie z jezdni pasa dla rowerów. Możliwe jedynie na drogach o niewielkim natężeniu ruchu samochodowego.

W zależności od rodzaju poszczególnych rozwiązań technicznych w długości drogi, wagi będą obliczane indywidualnie według wyżej wymienionych.

2. Mnożenie poszczególnych wag przez długość drogi (MD)
3. Sumowanie wszystkich MD w ramach poszczególnych wariantów (sum MD)
4. Dzielenie sum MD przez długość danego wariantu szlaku
5. Otrzymany wskaźnik MM to możliwości realizacji szlaku

### *Przykład*

*Wariant szlaku przebiega Trasą Siekierowską na długości 1250 metrów istniejącą ścieżką rowerową o bardzo dobrej nawierzchni asfaltowej, na 870 metrach ul. Czerniakowską wydzieloną ścieżką rowerową z chodnika o średniej nawierzchni oraz na 900 metrach ul.*

*Idzikowskiego nowobudowaną ścieżką rowerową na którą dostępne jest jedynie 2 metry szerokości Łączna długość wariantu wynosi 3020 metrów.*

*Rozwiązanie*

*Należy przypisać poszczególnym rozwiązaniom technicznym odpowiednie wagi*

*Trasa Siekierkowska: 1*

*ul. Czerniakowska: 0,5*

*ul. Idzikowskiego: 0,2*

$$MD = 1 \times 1250 + 0,5 \times 870 + 900 \times 0,2 = 1250 + 435 + 180 = 1865$$

$$MM = 1865/3020 = 0,62$$

**Autor pracy: mgr inż. Piotr Dąbrowski**

mail: dabrowskipiotr2@wp.pl



## **Inwentaryzacja terenowa**

### **9.1. Przeprowadzone badania**

Na potrzeby opracowywania koncepcji Szlaku Rowerowego Twierdzy Warszawa zbadano stan istniejący struktury całego założenia fortecznego. Początkowo badania polegały na studiowaniu istniejących opracowań dotyczących Twierdzy oraz map im towarzyszących, skupiając się historycznych drogach fortecznych. Następnie analizując na podstawie współczesnych map, istniejącą strukturę przestrzenną Warszawy, lokalizowano potencjalne połączenia pomiędzy poszczególnymi fortami. Poszukiwano połączeń między dwoma sąsiadującymi ze sobą fortami w ramach danego pierścienia fortecznego (wewnętrznego, bądź zewnętrznego).

Dzięki inwentaryzacji terenowej bardzo dokładnie rozpoznano istniejący stan połączeń w ramach twierdzy oraz możliwości przeprowadzenia szlaku rowerowego. Była to czasochłonna, ale niezbędna, część pracy., która posłużyła do dalszych obliczeń i analiz.

Na kartach inwentaryzacyjnych przedstawiono drogi, które weszły w skład poszczególnych wariantów. Z uwagi na nieprzydatność do dalszych obliczeń nie przedstawiono tutaj danych dotyczących dróg które nie mogły zostać zaproponowane jako konkretny wariant przebiegu szlaku rowerowego.

W związku z dużą liczbą informacji, na kartach zastosowano skróty, które zostały wyjaśnione poniżej. Inwentaryzacja dotyczyła poszczególnych „dróg” które wchodziły w skład jednego bądź kilku wariantów. Z założenia szlak będzie dwukierunkowy. W związku z tym, celem zrozumiałego przedstawienia przebiegu każdej drogi, przyjęto następujące założenie i kierunek poruszania się rowerzysty. Początkiem szlaku jest Cytadela Warszawska, następnie rowerzysta przemierza wewnętrzny pierścień forteczny, aż do Fortu Augustówka, po czym kieruje się na zewnętrzny pierścień i przemierza go od Fortu Czerniaków do Fortu Bielany. Ostatnim odcinkiem jest północny łącznik między fortem Bielany, a Cytadelą.

Poszczególne drogi zostały przedstawione w karcie inwentaryzacyjnej w specyficzny, uporządkowany sposób:

- Nazwa drogi;
- W nawiasach (...) znajdują się początek i koniec drogi;

- Za nawiasem znajduje się strona drogi po której biegnie szlak: L – lewa, P – prawa, C – pomiędzy jezdniami

Oto przykład i wyjaśnienie: Kwitnąca (Księżycowa - Conrada) – L

Proponowany przebieg szlaku prowadzi ul. Kwitnącą na odcinku od ul. Księżycowej do ul. Conrada po jej lewej stronie.

Każda droga poprzedzona jest numerem Lp. dzięki któremu można ją zlokalizować również na mapie.

W kartach inwentaryzacyjnych znajdują się następujące elementy określające daną drogę:

1. Długość [m]
2. Liczba kolizji: KW, KU, KS
3. Teren zieleni znajdujący się w sąsiedztwie drogi i związane z nim walory estetyczne i krajobrazowe, wyrażone wagą według klucza zaproponowanego w metodyce
4. Teren twierdzy (drogi, wały, fosy forteczne) wyrażony wagą według klucza zaproponowanego w metodyce
5. Natężenie ruchu w czasie 15 minut
6. Ciąg komunikacyjny (ciąg. kom.). Wyróżniono następujące rodzaje: j – jezdnia; ch – chodnik; s – ścieżka rowerowa; n – naturalna nawierzchnia (głównie w parkach, lasach)
7. Wykonanie nawierzchni ciągu komunikacyjnego: a – asfalt; k – kostka betonowa; p – płyty betonowe, chodnikowe, pb – duże płyty betonowe; kp – kamienie polne; t – tłuczeń; - - brak nawierzchni utwardzonej
8. Szerokość ciągu komunikacyjnego [m.]
9. Stan ciągu komunikacyjnego. Oceniany był na podstawie komfortu przejazdu po danej nawierzchni. Wyróżniono pięć klas:
  - bdb – bardzo dobry – głównie nawierzchnie asfaltowe oraz z kostki betonowej które nie powodowały żadnych wibracji podczas przejazdu rowerem. Stan wizualny nie budzący żadnych zastrzeżeń
  - db – dobry – wygodny przejazd z niewielkimi nierównościami
  - śr – średni – ciągłe odczuwalne drgania, do zaakceptowania
  - zł – zły – znaczące nierówności, ubytki w nawierzchni wpływające negatywnie na komfort przejazdu

- bżł – bardzo zły – duże ubytki w nawierzchni, niemożliwe prowadzenie ruchu rowerowego. Bardzo zły wpływ na komfort oraz bezpieczeństwo przejazdu

10. Możliwości terenowe lokalizacji szlaku

11. Prowadzenie szlaku – obejmuje propozycję lokalizacji szlaku wypracowaną na podstawie analizy punktów od 6 do 10. W karcie pojawiają się następujące propozycje:

- budowa ścieżki rowerowej (od podstaw)
- budowa ciągu pieszo rowerowego (od podstaw)
- ciąg pieszo rowerowy (tutaj ruch pieszy i rowerowy będzie prowadzony po tej samej powierzchni)
- WPJ – wydzielony pas dla rowerów z istniejącej jezdni (WPJ proponowany był na odcinkach o niewielkim natężeniu ruchu samochodowego do 25 pojazdów na 15minut).
- ruch po jezdni razem z samochodami (bez wydzielania oddzielnego pasa)
- bez zmian (widnieje w przypadku istniejącej już ścieżki rowerowej)
- remont ścieżki rowerowej (gdy jej nawierzchnia jest zła lub bardzo zła)
- wydzielenie ścieżki rowerowej z chodnika (proponowane w przypadku szerokiego chodnika i braku dostępnej przestrzeni na ścieżkę rowerową)

12. Wagi (M) – wagi dotyczące możliwości prowadzenia szlaku przyporządkowane na podstawie ww. punktów od 6 do 11 według zaproponowanego w metodyce klucza.

## **9.2. Wyniki inwentaryzacji terenowej**

W niniejszym podrozdziale zamieszczone zostały karty inwentaryzacyjne wraz z mapami przedstawiającymi przebiegi poszczególnych wariantów na każdym z odcinków szlaku. Mapa wykonana została na podkładzie topograficznym pozyskanym z Centralnego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej. Mapa i karta inwentaryzacyjna stanowią integralną całość. Numer Lp. oznaczający konkretny odcinek w karcie zamieszczony został również na mapie. Ma to na celu poprawić czytelność mapy oraz ułatwić czytającemu lokalizację poszczególnych odcinków dróg. Poza wariantami na mapach oznaczono również przebiegi dawnych dróg fortecznych oraz przebieg nowo-powstałych bądź budowanych dróg ekspresowych, których nie oznaczono na podkładzie mapy topograficznej.



Tabela 2: Karta inwentaryzacyjna wariantów szlaku na odcinku **Cytadela - Punkt Oporu Buraków**

Lp	Wariant	Droga	Długość (m)	Liczba kolizji (wyjazd) - KW	Liczba kolizji (ulica) - KU	Liczba kolizji (światła) - KS	Teren zieleni	Droga fortecna/teren fortecny	Natężenie ruchu (15 minut)	Ciąg kom.	Wykonanie	Szerokość (m)	Stan	Możliwości terenowe	Prowadzenie szlaku	Możliwości (M)
1	1, 2, 3	Wybrzeże Gdyńskie (Brama Bielańska Cytadeli - Skwer Woyciechowski) - L	267	0	0	0	0,5	1,0	1502	ch	k	3	bdb	wolny pas zieleni ok. 2 metrów	wydzielenie ścieżki rowerowej z chodnika	0,6
2	1	Park Fosa	648	0	0	0	1,0	1,0	0	ch	a	2	db	mało wolnej przestrzeni	ciąg pieszo rowerowy	0,3
3	1	Al. Wojska Polskiego (Park Fosa - Plac Inwalidów) - C	586	0	5	3	0,4	1,0	120	n	-	1	zł	dużo dostępnego terenu zieleni	budowa ścieżki rowerowej	0,4
4	1	Al. Wojska Polskiego (Plac Inwalidów - Broniewskiego) - C	750	0	5	2	0,8	0,2	168	ch	p	2	bzł	dużo dostępnego terenu zieleni między jezdniami	budowa ścieżki rowerowej	0,4
5	1	Broniewskiego (Al. Wojska Polskiego - Krasińskiego) - P	542	3	0	1	0,4	0,0	348	s	k	2	bdb		bez zmian	1
6	1, 2	Broniewskiego (Krasińskiego - Tołwińskiego) - P	521	1	2	0	0,2	0,0	348	s	k	2	bdb		bez zmian	1
7	1, 2	Tołwińskiego	178	0	1	0	0,4	0,5	22	j	a	5	śr	wolny pas zieleni ok. 2 metrów	budowa ścieżki rowerowej	0,2
8	2, 3	Wybrzeże Gdyńskie (Skwer Woyciechowski - Krasińskiego) - L	379	0	1	0	0,5	1,0	1502	ch	k	3	bdb	wolny pas zieleni ok. 2 metrów	wydzielenie ścieżki rowerowej z chodnika	0,6
9	2, 3	Krasińskiego (Wybrzeże Gdyńskie - Plac Wilsona) - L	612	0	1	0	0,6	0,4	250	ch	k.a	3	db		wydzielenie ścieżki rowerowej z chodnika	0,6
10	2	Plac Wilsona 2	306	0	2	2	0,0	0,0	300	ch	k	5	db	mało wolnej przestrzeni	wydzielenie ścieżki rowerowej z chodnika	0,6
11	2	Krasińskiego (Plac Wilsona - Broniewskiego) - C	918	1	4	2	0,4	0,0	140	ch	k	2	db	dużo dostępnego terenu zieleni	budowa ścieżki rowerowej	0,4
12	3	Plac Wilsona 3	213	0	0	4	0,0	0,0	400	ch	k	5	db	mało wolnej przestrzeni	wydzielenie ścieżki rowerowej z chodnika	0,6
13	3	Słowackiego (Plac Wilsona - Sarmatów) - L	423	0	2	2	0,3	1,0	198	s	k	2	bdb		bez zmian	1
14	3	Park im. Żołnierzy Żywiciela	379	0	1	2	0,9	0,0	0	s	k	2	bdb		bez zmian	1
15	3	Park Sady Żoliborskie	446	0	0	0	0,9	0,0	0	s	k	2	bdb		bez zmian	1
16	3	Braci Załuskich - P	116	1	1	0	0,0	0,0	30	ch	k	4	db	mało wolnej przestrzeni	wydzielenie ścieżki rowerowej z chodnika	0,6



Mapa nr 1: Cytadela -> Punkt Oporu Buraków

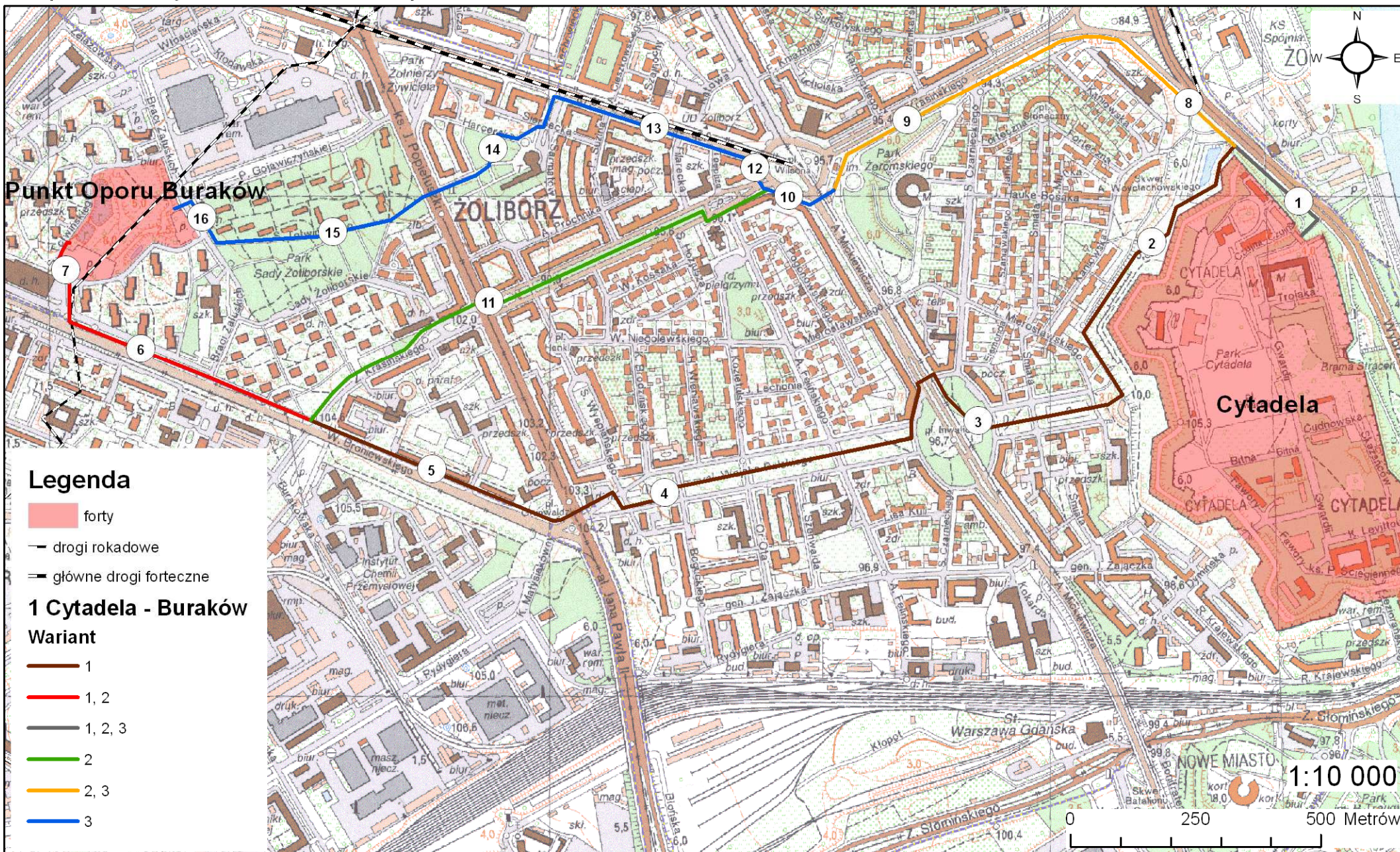




Tabela 3: Karta inwentaryzacyjna wariantów szlaku na odcinku **Punkt Oporu Buraków - Fort Bema**

Lp	Wariant	Droga	Długość (m)	Liczba kolizji (wyjazd) - KW	Liczba kolizji (ulica) - KU	Liczba kolizji (świata) - KS	Teren zieleni	Droga forteczna/ teren forteczny	Natężenie ruchu (15 minut)	Ciąg kom.	Wykonanie	Szerokość (m)	Stan	Możliwości terenowe	Prowadzenie	Możliwości (M)
1	1	Przez Osiedle (Glinianka Włociańska - Trasa Toruńska)	244	0	2	0	0,7	0	0	ch	p	2	śr	dostępny osiedlowy teren zieloni	budowa ścieżki rowerowej	0,3
2	1	Trasa Toruńska (Włociańska - Broniewskiego) - L	271	0	0	0	0,3	0	933	s	k	2	db		bez zmian	1
3	2	Tołwińskiego	175	0	1	0	0,4	0,5	22	j	a	5	śr	pas zieleni 2m.	budowa ścieżki rowerowej	0,2
4	2	Broniewskiego (Tołwińskiego - Trasa Toruńska) - P	352	0	2	0	0,2	0	348	s	k	2	bdb		bez zmian	1
5	2	Trasa Toruńska (Broniewskiego - Powązkowska) - P	918	1	3	7	0,2	0	933	s	k	2	bdb		bez zmian	1
6	1	Trasa Toruńska (Broniewskiego - Powązkowska) - L	915	0	0	7	0,3	0	1866	s	k	2	bdb		bez zmian	1
7	1, 2	Gen. Maczka (Trasa Toruńska - Powązkowska) - L	73	0	1	0	0,1	1	355	ch	k	3	db	pas zieleni > 3m.	budowa ścieżki rowerowej	0,4
8	1, 2	Powązkowska (Gen. Maczka - Fort Bema) - P	1107	6	0	0	0,6	1	16	j	a	6	śr	pas zieleni > 3m.	WPJ	0,6

Ciąg kom: (s - ścieżka rowerowa; ch - chodnik; j - jezdnia; n - nawierzchnia naturalna); Wykonanie: (a - asfalt; p - płyty chodnikowe; k - kostka betonowa; t - tłuczeń),



Mapa nr 2: Punkt Oporu Buraków >>> Fort Bema

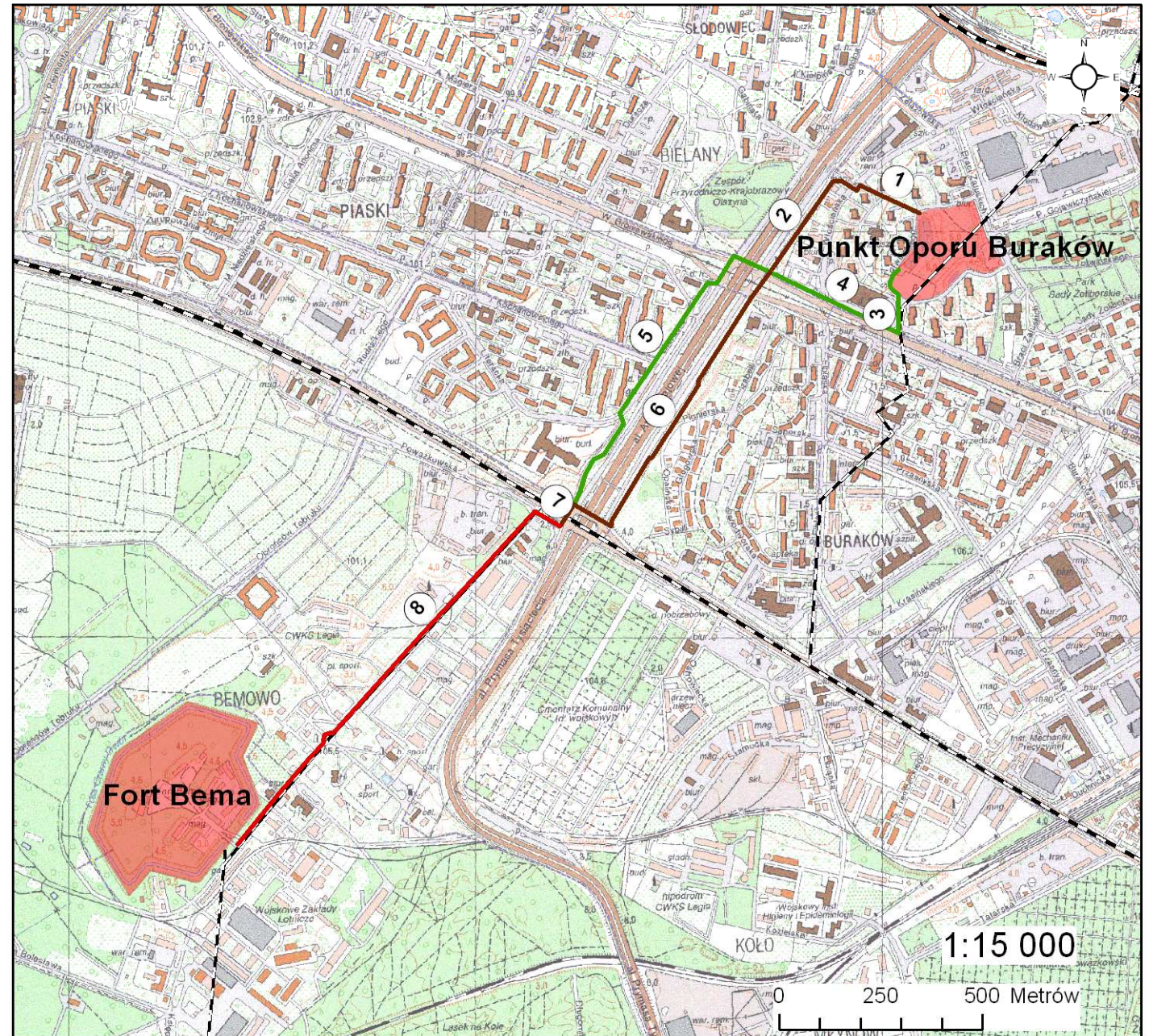
**Legenda**

- forty
- drogi rokadowe
- główne drogi forteczne

**2 Buraków - Bema**

**Wariant**

- 1
- 2
- 1, 2
- Drogi ekspresowe



1:15 000

0 250 500 Metrów



Tabela 4: Karta inwentaryzacyjna wariantów szlaku na odcinku Fort Bema – Fort Szczęśliwice

Lp	Wariant	Droga	Długość (m)	Liczba kolizji (wyjazd) - KW	Liczba kolizji (ulica) - KU	Liczba kolizji (światła) - KS	Teren zieleni	terren forteczny/teren forteczny	Droga forteczna/teren forteczny	Natężenie ruchu (15 minut)	Ciąg kom.	Wykonanie	Szerokość (m)	Stan	Możliwości terenowe	Prowadzenie	Możliwości (M)
1	1, 2	Waldorffa (Fort Bema - Księcia Bolesława) - P	304	0	0	0	0,8	1	1	j	a	6	śr	pas zieleni 5m	WPJ	0,3	
2	1, 2	Księcia Bolesława 1 - L	207	2	1	0	0,2	1	8	j	k	5	db	pas zieleni 2m	ruch po jezdni razem z samochodami	0,3	
3	1	Księcia Bolesława 2 - L	263	2	1	0	0,0	1	144	ch	p	1,5	zł	brak wolnej przestrzeni	budowa ciągu pieszo rowerowego	0,2	
4	1	Księcia Janusza (Księcia Bolesława - Park Księcia Janusza - L	280	0	0	0	0,0	1	144	ch	k	2	bdb	brak wolnej przestrzeni	ciąg pieszo rowerowy	0,3	
5	1	Park Księcia Janusza	347	0	0	0	0,8	0	0	n	t	2,5	db	dostępny teren zieleni	ciąg pieszo rowerowy	0,3	
6	1	Lasek na Kole	284	0	0	0	1,0	0	0	n	-	1	zł	dostępny teren zieleni	budowa ścieżki rowerowej	0,4	
7	1	Dahlberga (Lasek na Kole - Obozowa) - L	198	4	2	2	0,1	0	34	ch	k	2	bdb	pas zieleni 2m	ciąg pieszo rowerowy	0,3	
8	1	Deotymy (Obozowa - Czorsztyńska) - L	438	4	3	0	0,1	0	78	s	a	2	bdb		bez zmian	1	
9	1	Deotymy (Czorsztyńska - Górczewska) - L	519	0	0	1	0,5	0	78	s	a	2	bdb		bez zmian	1	
10	1	Górczewska (Elekcyjna - Park im. Szymańskiego) - P	130	0	0	0	0,1	1	512	s	k	2	db		bez zmian	1	
11	1	Park im. Szymańskiego (Górczewska - Wolska)	996	0	0	0	0,8	0	0	s	a/k	2	bdb/śr		bez zmian	1	
12	2	Księcia Bolesława 2 - P	275	1	3	0	0,4	1	144	ch	p	2,5	db	pas zieleni 3m	budowa ścieżki rowerowej	0,2	
13	2	Księcia Janusza (Księcia Bolesława - Obozowa) - P	480	0	0	3	0,2	1	144	ch	k	2	bdb	brak wolnej przestrzeni	ciąg pieszo rowerowy	0,3	
14	2	Księcia Janusza (Obozowa - Górczewska) - P	898	7	3	2	0,2	1	186	ch	k	2	db	pas zieleni 2m	budowa ścieżki rowerowej	0,2	
15	2	Jana Olbrachta (Górczewska - Sowińskiego) - L	956	4	4	0	0,2	1	192	ch	k	2,5	bdb	pas zieleni 5m	budowa ścieżki rowerowej	0,4	
16	2	Sowińskiego (Jana Olbrachta - Cmentarz Wolski) - P/L	473	6	3	0	0,1	1	53	ch	k/p	2	bdb/bzł	brak wolnej przestrzeni	ciąg pieszo rowerowy	0,2	
17	2	Sowińskiego (Cmentarz Wolski - Wolska)	512	0	0	0	0,6	1	0	j	a	5	db	brak wolnej przestrzeni	WPJ	0,8	
18	2	Wolska (Sowińskiego - Redutowa) - L	500	0	0	2	0,4	1	1062	ch	p	3	zł	pas zieleni > 8m.	budowa ścieżki rowerowej	0,4	
19	2	Wolska (Redutowa - Park im. Szymańskiego) - L	635	3	0	1	0,4	1	534	ch	p	3	bzł	pas zieleni > 3m.	budowa ścieżki rowerowej	0,4	
20	1, 2	Wolska (Park im. Szymańskiego - Wieluńska) - L	192	1	1	0	0,1	1	534	s	a	2	zł		remont ścieżki rowerowej	0,7	
21	1, 2	Wolska (Wieluńska - Al. Prymasa Tysiąclecia) - L	286	0	0	2	0,2	1	534	s	k	2	db		bez zmian	1	
22	1, 2	Al. Prymasa Tysiąclecia (Wolska - Al. Jerozolimskie) - L	1864	1	3	8	0,1	0,4	2280	s	k	2	db		bez zmian	1	
23	1, 2	Al. Jerozolimskie (Al. Prymasa Tysiąclecia - Śmigłowca) - L	1088	0	3	2	0,2	0	1470	s	k	2	bdb		bez zmian	1	
24	1, 2	Śmigłowca (Al. Jerozolimskie - Fort Szczęśliwice) - P	228	0	0	0	0,6	1	186	ch	k	2	db	brak wolnej przestrzeni	ciąg pieszo rowerowy	0,3	

Ciąg kom: (s - ścieżka rowerowa; ch - chodnik; j - jezdnia; n - nawierzchnia naturalna); Wykonanie: (a - asfalt; p - płyty chodnikowe; k - kostka betonowa; t - tłuczeń), WPJ - wydzielony pas jezdni



Mapa nr 3: Fort Bema >>> Fort Szczęśliwice

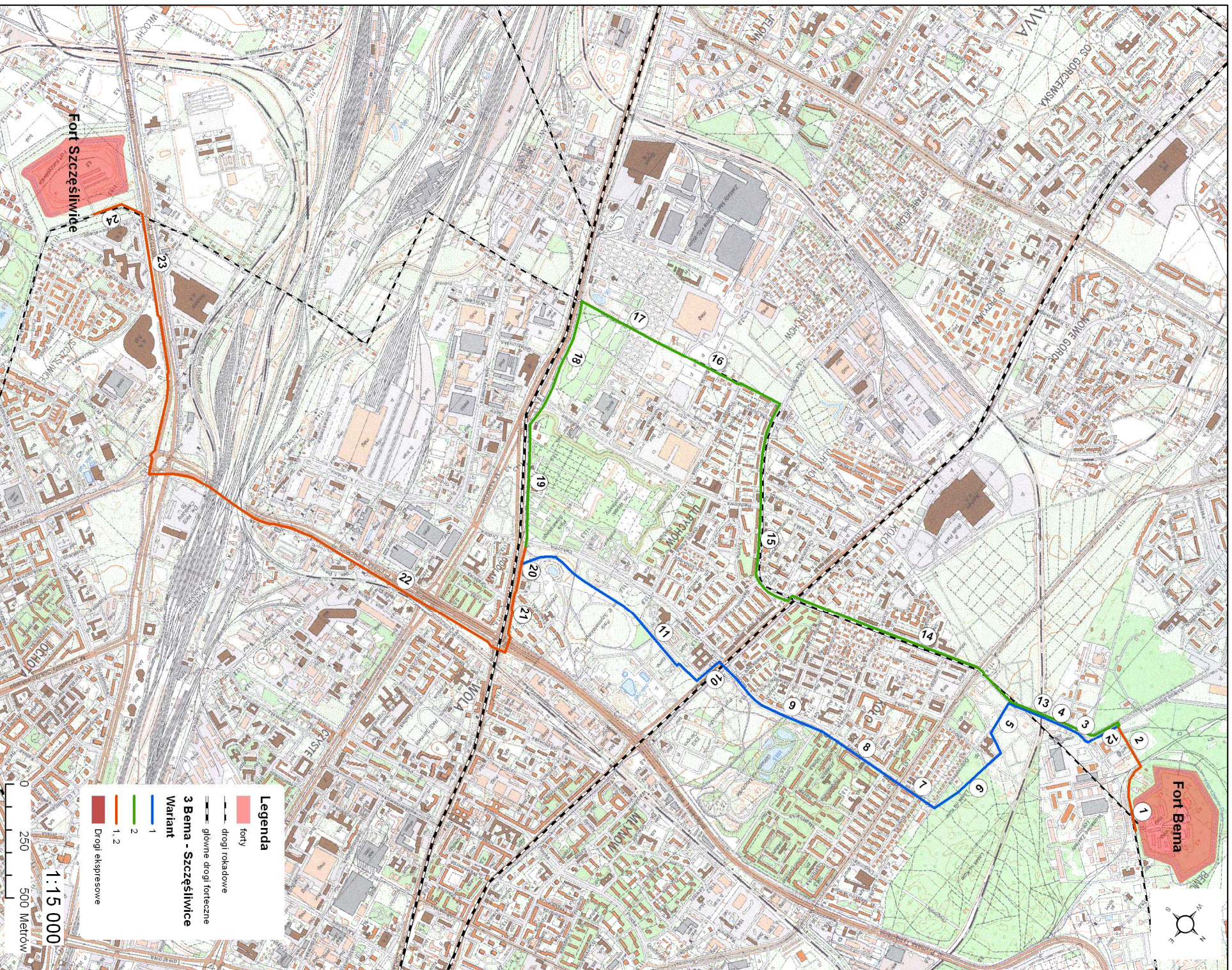




Tabela 5: Karta inwentaryzacyjna wariantów szlaku na odcinku **Fort Szczęśliwice – Punkt Oporu Rakowiec oraz Punkt Oporu Rakowiec – Fort Mokotów**

Lp	Wariant	Droga	Długość (m)	Liczba kolizji (wyjazd) - KW	Liczba kolizji (ulica) - KU	Liczba kolizji (świata) - KS	Teren zieleni	Droga forteczna/ teren forteczny	Natężenie ruchu (15 minut)	Ciąg kom.	Wykonanie	Szerokość (m)	Stan	Możliwości terenowe	Prowadzenie	Możliwości (M)
<b>Fort Szczęśliwice - Punkt Oporu Rakowiec</b>																
1	1	Śmigłowca (Fort Szczęśliwice - Drawska) - P	301	2	1	0	0,6	1	186	ch	k	2	db	brak wolnej przestrzeni	ciąg pieszo rowerowy	0,3
2	1	Park Szczęśliwicki (wzdłuż Drawskiej)	495	2	0	0	0,8	1	186	ch	k	2	db	dostępny teren zieleni	zmiana funkcji chodnika na ścieżkę rowerową	0,8
3	1	Park Szczęśliwicki	592	0	0	0	0,9	0	0	ch	k	2	db	teren zielony >10m.	budowa ścieżki rowerowej	0,4
4	1	Korotyńskiego (Park Szczęśliwicki - Grójecka) - P	412	0	1	2	0,2	0,7	243	ch	a	4	bdb	pas zieleni 2m	budowa ścieżki rowerowej/ wydzielenie ścieżki rowerowej z chodnika	0,5
5	1	Korotyńskiego (Grójecka - Fort Rakowiec) - P	237	2	1	0	0,1	0,7	267	ch	p	2	zł	pas zieleni 3m	budowa ścieżki rowerowej	0,2
<b>Punkt Oporu Rakowiec - Fort Mokotów</b>																
1	1	Fort Rakowiec	587	0	0	0	0,9	1	0	ch	a	2	śr	dostępny teren zieleni	budowa ścieżki rowerowej	0,4
2	1	Mołdawska (Fort Rakowiec - Raławicka) - P	158	2	1	0	0,0	0	282	ch	k	3	bdb	brak wolnej przestrzeni	wydzielenie ścieżki rowerowej z chodnika	0,6
3		Raławicka (Mołdawska - Jasielska) - L	165	0	1	0	0,1	0	378	ch	k	5	db	brak wolnej przestrzeni	wydzielenie ścieżki rowerowej z chodnika	0,6
4	1	Raławicka (Jasielska - Żwirki i Wigury) - L	264	0	0	4	0,3	0	378	ch	p	2	zł	teren zieleni 6m.	budowa ścieżki rowerowej	0,4
4	1	Raławicka (Żwirki i Wigury - Fort Mokotów) - P	973	0	1	2	0,5	1	612	s	k	2,5	bdb		bez zmian	1

Ciąg kom: (s - ścieżka rowerowa; ch - chodnik; j - jezdnia; n - nawierzchnia naturalna); Wykonanie: (a - asfalt; p - płyty chodnikowe; k - kostka betonowa; t - tłuczeń)



Mapa nr 4: Fort Szczęśliwice >>> Punkt Oporu Rakowiec >>> Fort Mokotów

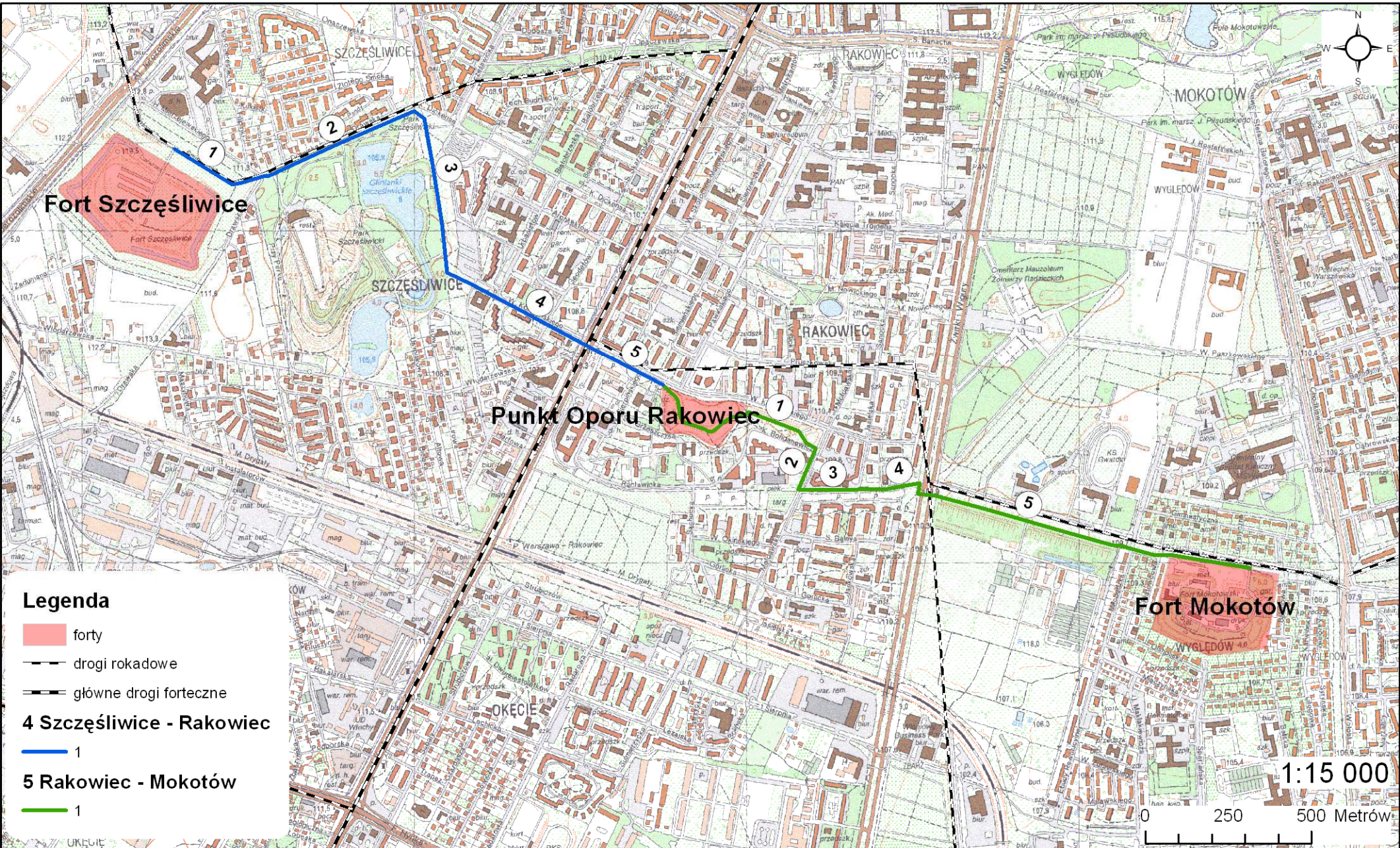




Tabela 6: Karta inwentaryzacyjna wariantów szlaku na odcinku **Fort Mokotów – Fort Piłsudzkiego**

Lp	Wariant	Droga	Długość (m)	Liczba kolizji (wyjazd) - KW	Liczba kolizji (ulica) - KU	Liczba kolizji (świata) - KS	Teren zieleni	Droga forteczna/ teren forteczny	Natężenie ruchu (15 minut)	Ciąg kom.	Wykonanie	Szerokość (m)	Stan	Możliwości terenowe	Prowadzenie szlaku	Możliwości (M)
1	1, 2	Racławicka (Fort Mokotów - Wołoska) - P	355	0	2	3	0,3	1	612	n	-	1	zł	pas zieleni 10m.	budowa ścieżki rowerowej	0,4
2	1	Racławicka (Wołoska - Al. Niepodległości) - L/P	774	2	2	0	0,3	1	24	j	a	5	śr	pas zieleni 5m.	WPJ/ budowa ścieżki rowerowej	0,6
3	1	Przejście pod Al. Niepodległości	37	0	0	0	0	0	0						bez zmian	0,2
4	1	Racławicka (Al. Niepodległości - Puławska) - P/L	819	10	2	3	0,3	1	75	ch	2	p/k	zł/db	pas zieleni 2m.	budowa ścieżki rowerowej	0,1
6	2	Odyńca (Wołoska - Al. Niepodległości) - L	782	0	0	1	0,2	0,7	330	ch	k	2	db	pas zieleni 3m.	budowa ścieżki rowerowej	0,4
5	1	Puławska (Racławicka - Okolska) - L	345	1	0	3	0,1	1	636	s	a	2	bdb		bez zmian	1
7	2	Ursynowska (Al. Niepodległości - Puławska) - P	762	7	1	0	0,6	0,7	40	ch	a/k	2	db	brak wolnej przestrzeni	ciąg pieszo rowerowy	0,3
8	2	Puławska (Ursynowska - Okolska) - P	156	0	0	3	0,3	1	636	ch	k	4	bdb	brak wolnej przestrzeni	wydzielenie ścieżki rowerowej z chodnika	0,6
9	1, 2	Puławska (Okolska - Park Arkadia) - L	762	5	2	0	0,2	1	636	s	a	2	bdb		bez zmian	1
10	1	Puławska (Park Arkadia - Idzikowskiego) - L	448	5	1	1	0,2	1	636	s	a	2	bdb		bez zmian	1
11	1	Idzikowskiego (Puławska - Pływińska) - P	492	7	2	0	0,4	1	225	ch	p	2	zł	50% brak wolnej przestrzeni, 50% szeroki teren zieleni	ciąg pieszo rowerowy	0,2
12	1	Idzikowskiego (Pływińska - Piaseczyńska) - L	154	0	0	0	0,4	1	225	ch	t	3	db	pas zieleni 10 m.	budowa ścieżki rowerowej	0,4
13	2	Park Arkadia (Puławska - Piaseczyńska) - C	566	0	0	0	0,9	0	0	ch	a/t	4	db	teren zieleni ok. 5m.	wydzielenie ścieżki rowerowej z chodnika	0,6
14	1, 2	Idzikowskiego (Piaseczyńska - Fort Piłsudzkiego) - L	498	0	2	0	0,4	1	225	n	-	1	zł	pas zieleni. 8m.	budowa ścieżki rowerowej	0,4

Ciąg kom: (s - ścieżka rowerowa; ch - chodnik; j - jezdnia; n - nawierzchnia naturalna); Wykonanie: (a - asfalt; p - płyty chodnikowe; k - kostka betonowa; t - tłuźceń), WPJ - wydzielony pas jezdni



Mapa nr 5: Fort Mokotów >>> Fort Piłsudskiego

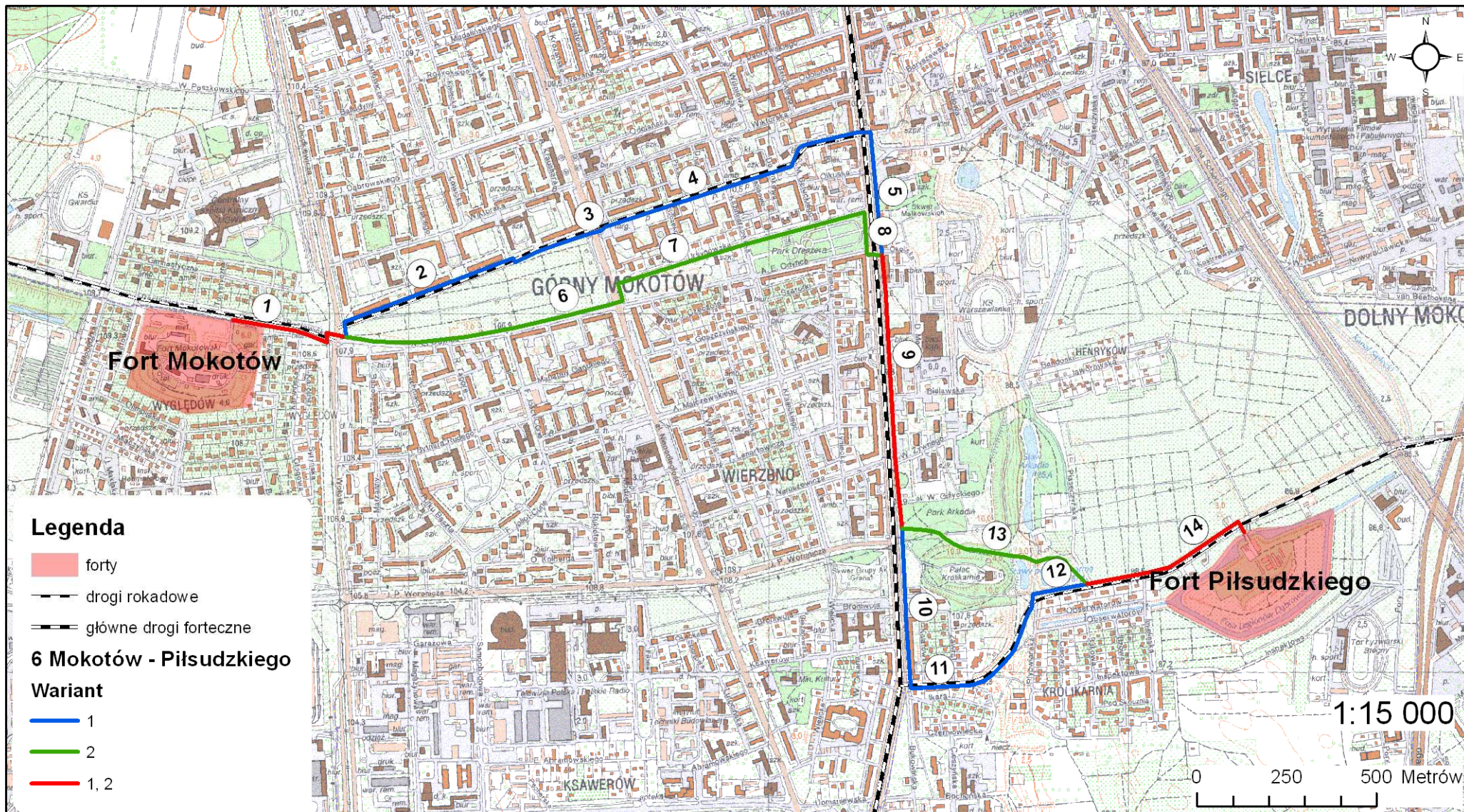




Tabela 7: Karta inwentaryzacyjna wariantów szlaku na odcinku **Fort Piłsudzkiego – Fort Augustówka**

LP	Wariant	Droga	Długość (m)	Liczba kolizji (wyjazd) - KW	Liczba kolizji (ulica) - KU	Liczba kolizji (świata) - KS	Teren zieleni	Droga forteczna/ teren forteczny	Natężenie ruchu (15 minut)	Ciąg kom.	Wykonanie	Szerokość (m)	Stan	Możliwości terenowe	Prowadzenie	Możliwości (M)
1	1, 2	Idzikowskiego (Fort Piłsudzkiego - Al. Witosa) - L	688	2	1	2	0,4	1	225	n	-	1	zł	pas zieleni 4m.	budowa ścieżki rowerowej	0,4
2	1	Bernardyńska Woda (Al. Witosa - Czerniakowska)	799	0	0	5	0,9	1	0	n	-	1	db	dostępny teren zieleni	budowa ścieżki rowerowej	0,4
3	1	Czerniakowska (Gołkowska - plac Bernardyński) - P	203	1	1	0	0,1	1	942	ch	p	5	śr	brak wolnej przestrzeni	wydzielenie ścieżki rowerowej z chodnika	0,5
4	1	Czerniakowska (Plac Bernardyński - Trasa Siekierowska) - P	368	0	0	0	0,4	1	942	s	k	3	bdb		bez zmian	1
5	2	Al. Witosa (Idzikowskiego - Czerniakowska) - L/P	724	0	0	4	0,2	0	1590	s	a/k	2	db		bez zmian	1
6	1, 2	Trasa Siekierowska (Czerniakowska - Wolicka) - P	403	0	0	0	0,3	1	1980	s	k	3	bdb		bez zmian	1
7	1	Wolicka (Trasa Siekierowska - Fosa Wolicka)	916	4	0	0	0,9	1	0	j	k/p	5	bzł	dostępny teren zieleni	utwardzony teren wzdłuż drogi/ remont oryginalnej nawierzchni dawnej drogi rokadowej	0,3
8	1	Fosa Wolicka (Wolicka - Antoniewska)	645	0	0	0	0,6	1	0	s	k	1,5	db		bez zmian	1
9	1	Łacha Siekierowska (Antoniewska - Gościniec)	842	0	1	0	0,6	0	990	s	k	2	bdb		bez zmian	1
10	2	Trasa Siekierowska (Wolicka - Gościniec) - L	2098	0	3	0	0,3	0	1980	s	k	3	bdb		bez zmian	1
11	1, 2	Trasa Siekierowska (Gościniec - Fort Augustówka) - L/P	303	0	2	0	0,4	0,5	990	s	k	2	bdb		bez zmian	1

Ciąg kom: (s - ścieżka rowerowa; ch - chodnik; j - jezdnia; n - nawierzchnia naturalna); Wykonanie: (a - asfalt; p - płyty chodnikowe; k - kostka betonowa; t - tłuczeń)



Mapa nr 6: Fort Piłsudskiego >>> Fort Augustówka

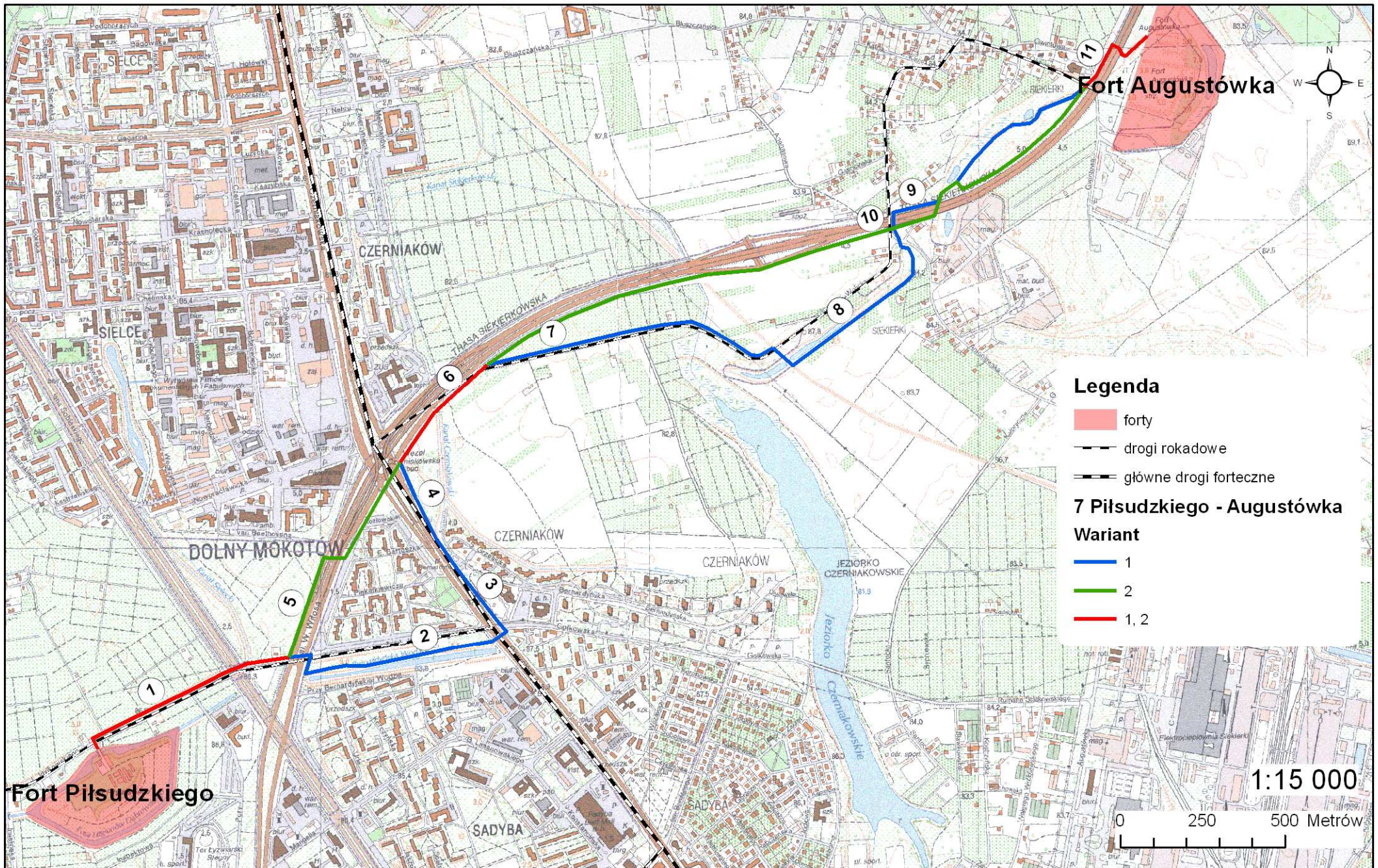




Tabela 8: Karta inwentaryzacyjna wariantów szlaku na odcinku łącznika południowego szlaku oraz od Fortu Czerniaków do Fortu Służew.

Lp	Wariant	Droga	Długość (m)	Liczba kolizji (wyjazd) - KW	Liczba kolizji (ulica) - KU	Liczba kolizji (świata) - KS	Teren zieleni	Droga forteczna/teren forteczny	Natężenie ruchu (15 minut)	Ciąg kom.	Wykonanie	Szerokość (m)	Stan	Możliwości terenowe	Prowadzenie	Możliwości (M)
<b>Odcinek Łącznik Południowy</b>																
1	1	Powsińska (Bernardyńska Woda - Limanowskiego) - P	370	1	1	0	0,1	1	1110	ch	p	3	db	pas zieleni 4 m	budowa ścieżki rowerowej	0,4
2	1	Powsińska (Limanowskiego - Św. Bonifacego) - P	465	1	2	1	0,1	1	1110	s	k	2	db		bez zmian	1
3	1	Powsińska (Św. Bonifacego - Fort Czerniaków) - P	385	2	1	0	0,3	1	1110	ch	p	2	śr	pas zieleni 4 m	budowa ścieżki rowerowej	0,4
<b>Odcinek Fort Czerniaków - Fort Służew</b>																
1	1	Powsińska (Fort Czerniaków - Św. Bonifacego) - L	427	1	1	0	0,1	1,0	1110	ch	a	3	db	pas zieleni 5m.	wydzielenie ścieżki rowerowej z chodnika/budowa ścieżki rowerowej	0,4
2	1	Św. Bonifacego (Powsińska - Zdrojowa) - L	489	2	3	0	0,1	1,0	354	ch	a	2	db	brak wolnej przestrzeni	ciąg pieszo rowerowy	0,3
3	2	Powsińska (Fort Czerniaków - Morszyńska) - P	187	0	0	0	0,2	1,0	1110	ch	p	2,5	śr	pas zieleni 3m.	budowa ścieżki rowerowej	0,2
4	2	Morszyńska (Powsińska - Zdrojowa) - P	639	2	1	0	0,6	1,0	4	j	k	5	bdb	pas zieleni 1,5m. Między fosą fortu a jezdnią	budowa ścieżki rowerowej/ WPJ	0,8
5	2	Zdrojowa (Morszyńska - Św. Bonifacego) - L	317	4	3	0	0,5	0,0	16	j	a	5	śr	pas zieleni o zróżnicowanej szerokości od 4 do 20 m	budowa ścieżki rowerowej	0,4
6	1, 2	Św. Bonifacego (Zdrojowa - Al. Sikorskiego) - L	1201	4	4	1	0,1	0,7	354	ch	a	3	db	pas zieleni 4m.	budowa ścieżki rowerowej	0,4
7	1, 2	Al. Sikorskiego (Św. Bonifacego - Al. Wilanowska) - L	283	0	0	2	0,2	0,0	1638	ch	a	4	śr	pas zieleni > 3m	wydzielenie ścieżki rowerowej z chodnika	0,6
8	1, 2	ul. Dolina Służewiecka (Al. Wilanowska - kościół św. Katarzyny) - L	265	0	1	0	0,1	1,0	1638	ch	a	4	śr	pas zieleni > 3m	wydzielenie ścieżki rowerowej z chodnika	0,6
9	1, 2	ul. Fosa (kościół św. Katarzyny - Nowoursynowska) - P	397	2	0	2	0,2	1,0	30	j	a	5	bdb	wolny teren zieleni między ul. Fosa a ul. Dolina Służewiecka	budowa ścieżki rowerowej	0,4
10	1, 2	Nowoursynowska (ul. Dolina Służewiecka - dojazd do Fortu Służew) - P	263	0	1	3	0,3	1,0	350	s	a	2	bdb		bez zmian	1
11	1, 2	dojazd do Fortu Służew	114	0	0	0	0,6	1,0	1	j	a	4	db	dostępny teren zieleni	ruch po jezdni razem z samochodami	0,3

Ciąg kom: (s - ścieżka rowerowa; ch - chodnik; j - jezdnia; n - nawierzchnia naturalna); Wykonanie: (a - asfalt; p - płyty chodnikowe; k - kostka betonowa; t - tłuczeń), WPJ - wydzielony pas jezdni



Mapa nr 7: Łącznik południowy >>> Fort Czerniaków >>> Fort Służew

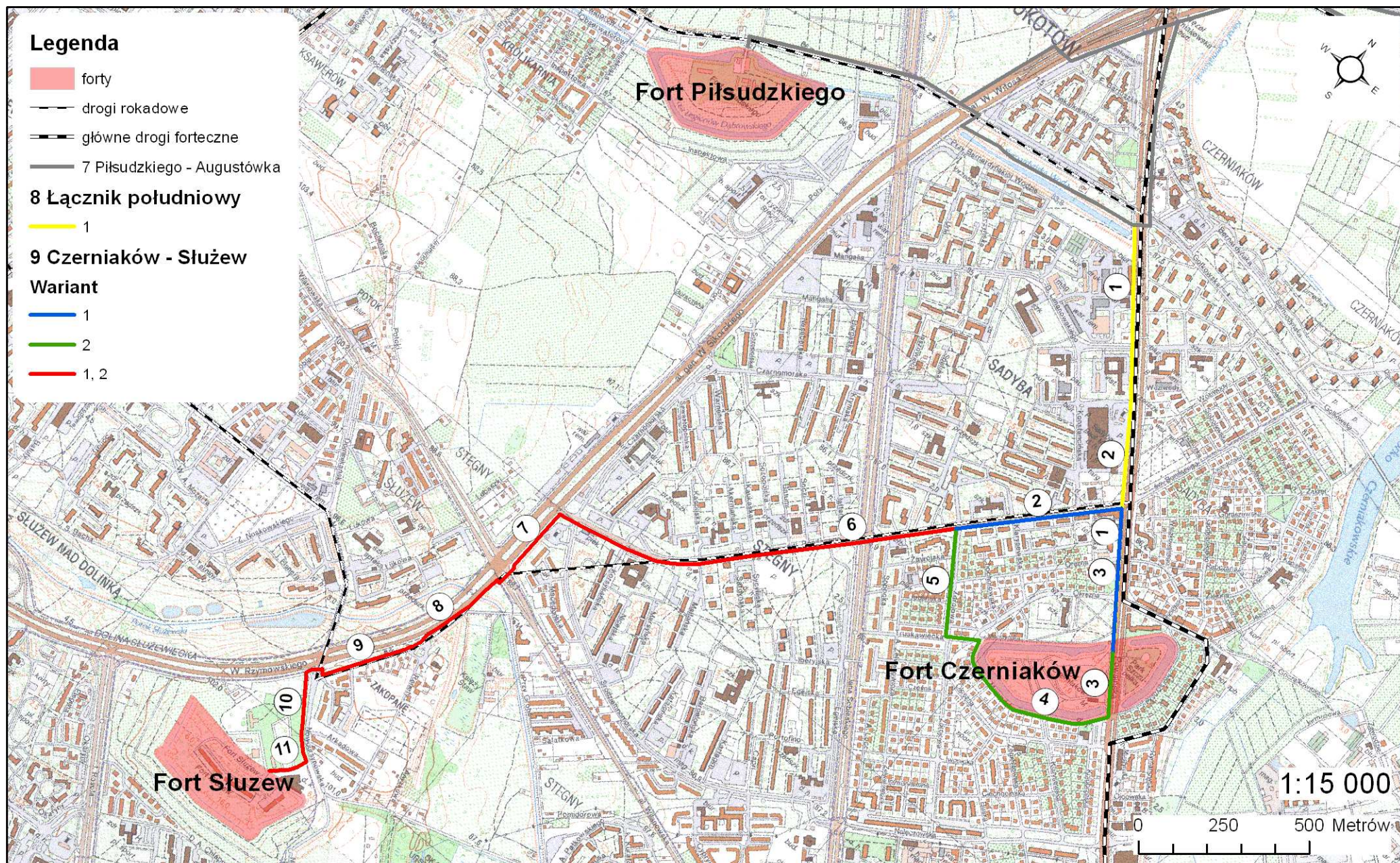




Tabela 9: Karta inwentaryzacyjna wariantów szlaku na odcinku **Fort Służew – Fort Służewiec**

Lp	Wariant	Droga	Długość (m)	Liczba kolizji (wyjazd) - KW	Liczba kolizji (ulica) - KU	Liczba kolizji (świata) - KS	Teren zieleni	Droga forteczna/ teren forteczny	Natężenie ruchu (15 minut)	Ciąg kom.	Wykonanie	Szerokość (m)	Stan	Możliwości terenowe	Prowadzenie	Możliwości (M)
1	1,2,3	dojazd do Fortu Służew	114	0	0	0	0,6	1	1	j	a	4	db	dostępny teren zieleni	ruch po jezdni razem z samochodami	0,3
2	1,2,3	Nowoursynowska (dojazd do Fortu Służew - ul. Dolina Służewiecka) - L	342	0	1	3	0,3	1	350	s	a	2	bdb		bez zmian	1
3	1	Nowoursynowska (ul. Dolina Służewiecka - Wałbrzyska - L	465	1	2	0	0,2	1	150	ch	p	2	zł	brak dostępnej przestrzeni	budowa ciągu pieszo rowerowego	0,1
4	1	Wałbrzyska - L	1119	3	5	1	0,3	1	150	ch	a	3	db	brak dostępnej przestrzeni	wydzielenie ścieżki rowerowej z chodnika	0,8
5	2	ul. Dolina Służewiecka - P	1865	0	0	0	0,5	0	1638	s	a	3	db		bez zmian	1
6	3	Park Dolina Służewiecka	1608	0	0	0	0,9	0	0	n	-	1	śr		bez zmian/ciąg pieszo - rowerowy	0,4
7	2, 3	Puławska (Dolina Służewiecka - Al. Lotników) - P	497	1	1	0	0,1	1	845	ch	a	3	db		wydzielenie nieutwardzonego ciągu tylko dla rowerów	0,8
8	1,2,3	Al. Lotników (Puławska - dojazd do fortu Służewiec) - L	377	2	0	2	0,4	1	270	ch	p	2	bzł	pas zieleni 12 metrów pomiędzy ogrodzeniem Fortu Służewiec, a jezdnią	budowa ścieżki rowerowej	0,4
9	1,2,3	dojazd do Fortu Służewiec	61	0	0	0	0,8	1	8	j	a	4	zł		ruch po jezdni razem z samochodami	0,3

Ciąg kom: (s - ścieżka rowerowa; ch - chodnik; j - jezdnia; n - nawierzchnia naturalna); Wykonanie: (a - asfalt; p - płyty chodnikowe; k - kostka betonowa; t - tłuczeń)



Mapa nr 8: Fort Służew >>> Fort Służewiec

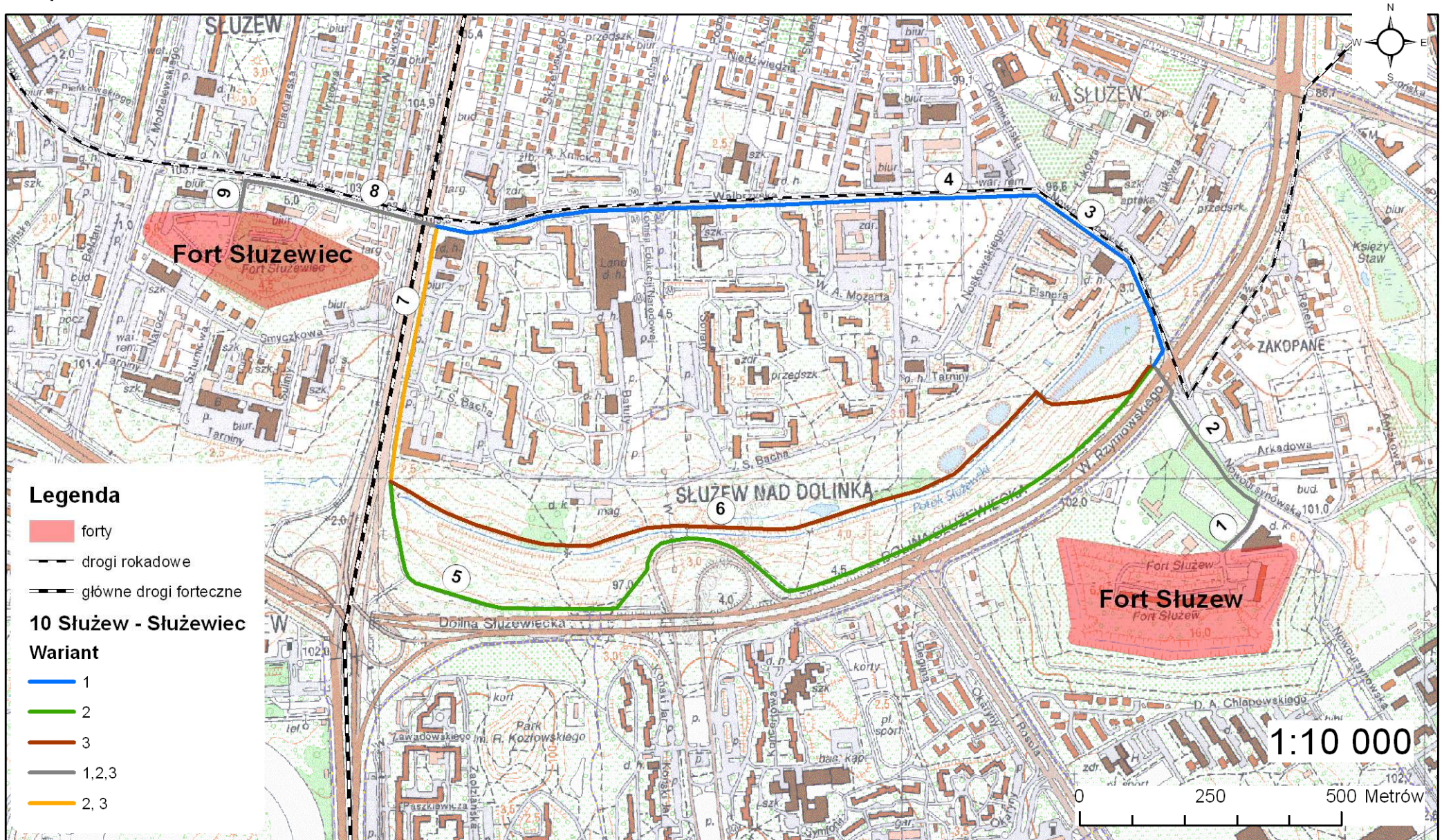




Tabela 10: Karta inwentaryzacyjna wariantów szlaku na odcinku **Fort Służewiec – Fort Zbaraż**

Lp	Wariant	Droga	Długość (m)	Liczba kolizji (wyjazd) - KW	Liczba kolizji (ulica) - KU	Liczba kolizji (świata) - KS	Liczba kolizji - KS	Teren zieleni	Droga forteczna/ teren forteczny	Natężenie ruchu (15 minut)	Ciąg kom.	Wykonanie	Szerokość (m)	Stan	Możliwości terenowe	Prowadzenie	Możliwości (M)
1	1, 2	dojazd do Fortu Służewiec	61	0	0	0	0,8	1	8	j	a	4	zł		ruch po jezdni razem z samochodami		0,3
2	1, 2	Al. Lotników (dojazd do Fortu Służewiec - Modzelewskiego) - L	194	0	0	1	0,4	1	270	ch	p	2	bzł	pas zieleni 12 metrów pomiędzy ogrodzeniem Fortu Służewiec, a jezdnią	budowa ścieżki rowerowej		0,4
3	1, 2	Al. Lotników (Modzelewskiego - Wydmińska) - L	188	0	2	0	0,3	1	270	ch	p	2	zł	pas zieleni 2m.	budowa ścieżki rowerowej		0,2
4	1	Al. Lotników (Wydmińska - Al. Wilanowska) - L	302	0	3	0	0,3	1	270	ch	p	2	śr	pas zieleni 2m.	budowa ścieżki rowerowej		0,2
5	1	Al. Wilanowska (Al. Lotników - Rzymowskiego) - L	442	0	1	5	0,2	1	900	ch	k	2	śr	pas zieleni 4m.	budowa ścieżki rowerowej		0,4
6	1	Marynarska (Rzymowskiego - Taśmowa) - P/L	844	1	0	4	0,2	1	1160	ch/s	k/k	3,2	bdb/śr	pas zieleni 3m.	budowa ścieżki rowerowej/ bez zmian		0,6
7	1	Taśmowa - L	329	2	1	0	0,2	0	43	ch	k	2	db	pas zieleni 7m.	budowa ścieżki rowerowej		0,4
8	2	Park osiedlowy (Al. Lotników - Orzycka)	519	1	1	0	0,9	0	0	ch	p	2	db	dostępny teren zieleni	budowa ścieżki rowerowej		0,4
9	2	Rzymowskiego (Orzycka - kładka nad ul. Rzymowskiego) - P	216	0	0	0	0,2	0	1048	ch	p	3	db	brak wolnej przestrzeni	ciąg pieszo rowerowy		0,3
10	2	kładka nad ul. Rzymowskiego	320	0	0	0	0,0		1048	s	b	2	bdb		bez zmian		1
11	2	Cybernetyki (kładka nad ul. Rzymowskiego - Taśmowa) - P	880	2	5	2	0,1	0	360	s	a	2	bdb		bez zmian		1
12	1, 2	17 Stycznia (Taśmowa - Żwirki i Wigury)	834	4	2	0	0,1	0,5	345	s	a	2	bdb		bez zmian		1
13	1, 2	Żwirki i Wigury (Bennetta - 17 Stycznia) - L	707	3	0	3	0,3	0	720	ch	p	2	db	pas zieleni od 4 do 8m.	budowa ścieżki rowerowej		0,4
14	1, 2	Bennetta (Żwirki i Wigury - dojazd do Fortu Zbaraż) - L	267	1	0	0	0,1	0	450	ch	k	2	śr	brak wolnej przestrzeni	ciąg pieszo rowerowy		0,2
15	1, 2	dojazd do Fortu Zbaraż	114	0	0	0	0,0	0,5	7	j	a	4	db		ruch po jezdni razem z samochodami		0,3

Ciąg kom: (s - ścieżka rowerowa; ch - chodnik; j - jezdnia; n - nawierzchnia naturalna); Wykonanie: (a - asfalt; p - płyty chodnikowe; k - kostka betonowa; t - tłuczeń), WPJ - wydzielony pas jezdni



Mapa nr 9: Fort Służewiec >>> Fort Zbarz

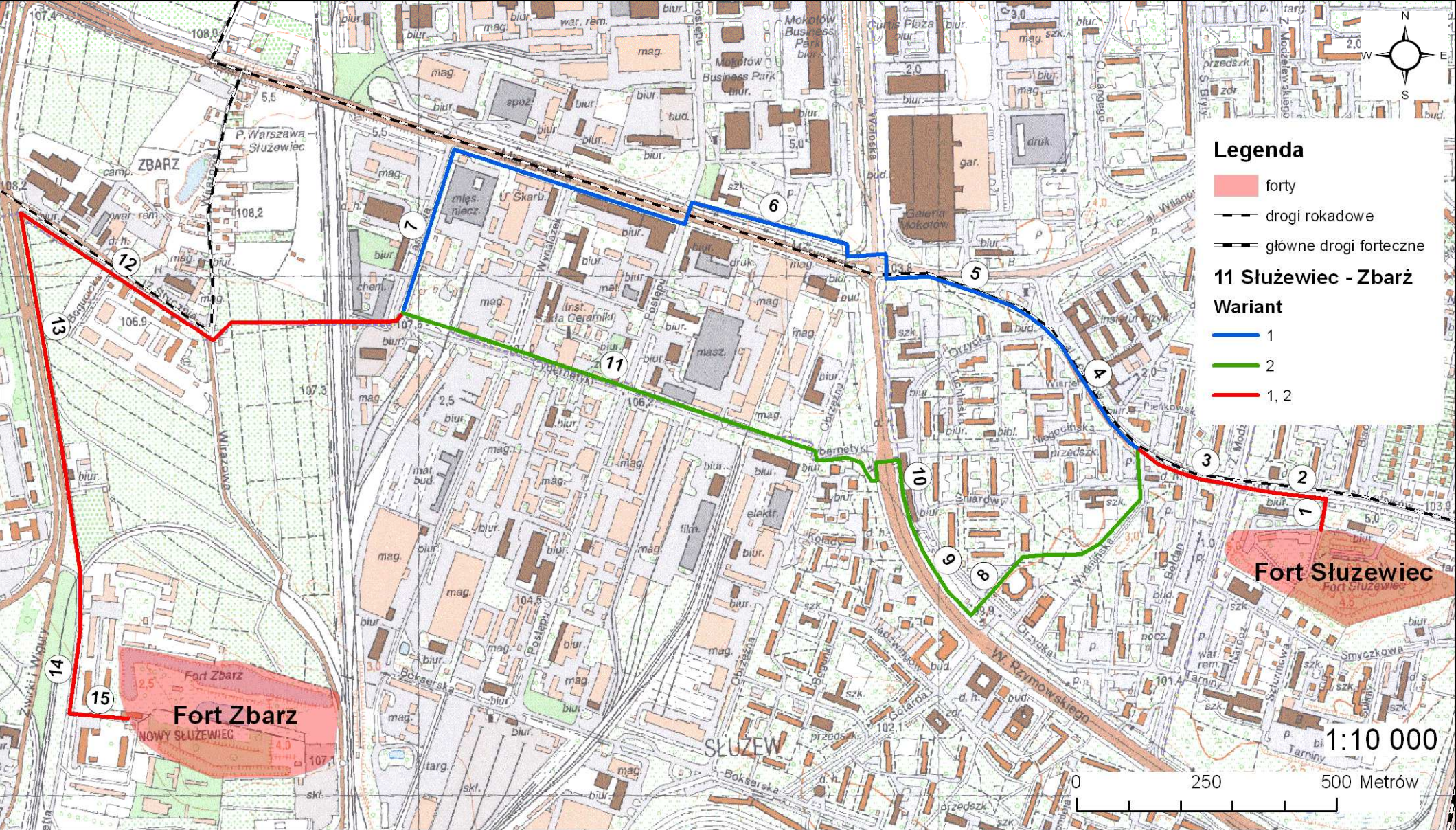




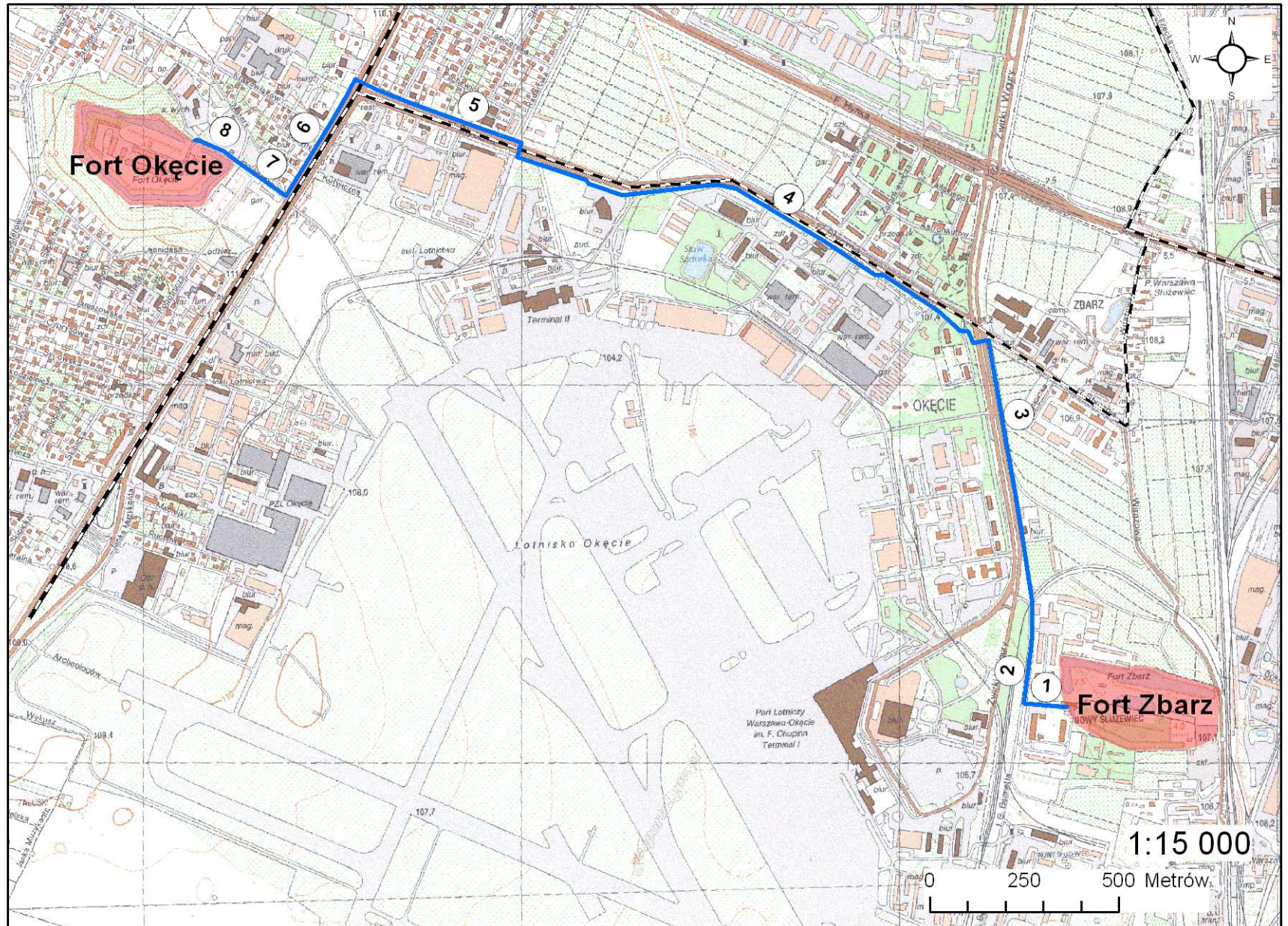
Tabela 11: Karta inwentaryzacyjna wariantów szlaku na odcinku **Fort Zbarż – Fort Okęcie**

Lp	Wariant	Droga	Długość (m)	Liczba kolizji (wyjazd) - KW	Liczba kolizji (ulica) - KU	Liczba kolizji (świata) - KS	Teren zieleni	Droga forteczna/teren forteczny	Natężenie ruchu (15 minut)	Ciąg kom.	Wykonanie	Szerokość (m)	Stan	Możliwości terenowe	Prowadzenie	Możliwości (M)
1	1	dojazd do Fortu Zbarż	114	0	0	0	0,0	0,5	7	j	a	4	db		ruch po jezdni razem z samochodami	0,3
2	1	Bennetta (Żwirki i Wigury - dojazd do Fortu Zbarż - P	267	1	0	0	0,1	0	450	ch	k	2	śr	brak wolnej przestrzeni	ciąg pieszo rowerowy	0,2
3	1	Żwirki i Wigury (Bennetta - 17 Stycznia) - P	747	3	0	3	0,3	0	720	ch	p	2	db	pas zieleni od 4 do 8m.	budowa ścieżki rowerowej	0,4
4	1	17 Stycznia (Żwirki i Wigury - Radarowa) - L	1406	2	3	3	0,3	1	678	s	k	2	db		bez zmian	1
5	1	17 Stycznia (Radarowa - Al. Krakowska) - P	472	15	2	2	0,0	1	678	s	j	4	db		bez zmian	1
6	1	Al Krakowska (17 Stycznia - Lipowczana) - P	361	5	2	0	0,0	1	1020	ch	k	3	db	brak wolnego terenu	ciąg pieszo rowerowy	0,3
7	1	Lipowczana - P	159	2	1	0	0,1	1	15	j	a	5	śr	pas zieleni 3m.	budowa ścieżki rowerowej	0,2
8	1	Lipowczana wzdłuż fosy Fortu Okęcie	126	0	0	0	0,6	1	8	j	a	5	śr		ruch po jezdni razem z samochodami	0,3

Ciąg kom: (s - ścieżka rowerowa; ch - chodnik; j - jezdnia; n - nawierzchnia naturalna); Wykonanie: (a - asfalt; p - płyty chodnikowe; k - kostka betonowa; t - tłuczeń),



Mapa nr 10: Fort Zbarż >>> Fort Okęcie



**Legenda**

- forty
- drogi rokadowe
- główne drogi forteczne

**Wariant**

- 1



Tabela 12: Karta inwentaryzacyjna wariantów szlaku na odcinku **Fort Okęcie – Fort Włochy**

Lp	Wariant	Droga	Długość (m)	Liczba kolizji (wyjazd) - KW	Liczba kolizji (ulica) - KU	Liczba kolizji (świata) - KS	Teren zieleni	Droga forteczna/ teren forteczny	Natężenie ruchu (15 minut)	Ciąg kom.	Wykonanie	Szerokość (m)	Stan	Możliwości terenowe	Prowadzenie	Możliwości (M)
1	1, 2	Lipowczana (wzdłuż fosy Fortu Okęcie)	126	0	0	0	0,6	1	8	j	a	5	śr		ruch po jezdni razem z samochodami	0,3
2	1	Lipowczana - L	159	2	1	0	0,1	1	15	j	a	5	śr	pas zieleni 3m.	budowa ścieżki rowerowej	0,2
3	1	Al. Krakowska (Lipowczana - Łopuszańska) - L	856	14	5	0	0,0	1	1020	ch	k	3	db	brak wolnej przestrzeni	ciąg pieszo rowerowy	0,3
4	1	Łopuszańska (Al. Krakowska - Flisa) - L	323	7	2	0	0,0	1	840	ch	p	3	zł	brak wolnej przestrzeni	ciąg pieszo rowerowy	0,1
5	1	Łopuszańska (Flisa - przejście nad torami kolejki WKD) - L	1244	11	2	0	0,1	1	840	ch	p	3	db	pas zieleni 5m.	budowa ścieżki rowerowej	0,4
6	2	Materii	297	10	2	0	0,2	0	6	j	pb	4	zł	brak wolnej przestrzeni	ruch po jezdni razem z samochodami	0,1
7	2	Krakowiaków (Materii - Orzechowa) - P	414	3	2	0	0,2	0	40	ch	k	2	db	brak wolnej przestrzeni	zmiana funkcji chodnika na ścieżkę rowerową	0,8
8	2	Krakowiaków (Orzechowa - Przedpole) - L	361	4	1	0	0,1	0	31	j	pb	8	bzł	parking po zachodniej stronie drogi, który można uporządkować i wygospodarować przestrzeń na ścieżkę rowerową	budowa ścieżki rowerowej	0,2
9	2	Krakowiaków (Przedpole - Działkowa) - L	427	3	1	0	0,2	0	24	ch	p	2	db	pas zieleni 8m.	budowa ścieżki rowerowej	0,4
10	2	Działkowa (Krakowiaków - przejście nad torami kolejki WKD) - L	335	0	0	0	0,3	0	24	ch	a	1,5	db	pas zieleni 10m.	zmiana funkcji chodnika na ścieżkę rowerową	0,8
11	1, 2	przejście nad torami kolejki WKD	42				0,0	1	0	schody z rampą dla rowerów				dostępny obszar na lokalizację kładki	budowa nowej kładki z podjazdem dla rowerzystów	0,1
12	1, 2	Lopuszańska (tory kolejki WKD - Al. Jerozolimskie) - L	567	1	2	2	0,1	1	823	ch/s	p/a	2	db/ bdb		wydzielenie ścieżki rowerowej z chodnika/ bez zmian	0,9
13	1, 2	Lopuszańska (Al. Jerozolimskie - Krańcowa) - L	308	1	1	0	0,2	1	315	ch	k	2	bdb	pas zieleni od 2 do 10 m.	budowa ścieżki rowerowej	0,4
14	1, 2	Kleszczowa (Krańcowa - Dojazdowa) - L	337	1	0	0	0,5	1	315	n	-	2	zł	pas zieleni 30m.	budowa ścieżki rowerowej	0,4
15	1, 2	Dojazdowa - L	430	2	0	0	0,5	1	4	j	pb	6	bzł	pas zieleni 20m.	budowa ścieżki rowerowej	0,4

Ciąg kom: (s - ścieżka rowerowa; ch - chodnik; j - jezdnia; n - nawierzchnia naturalna); Wykonanie: (a - asfalt; p - płyty chodnikowe; k - kostka betonowa; t - tuczeń), WPJ - wydzielony pas jezdni



Mapa nr 11: Fort Okęcie >>> Fort Włochy

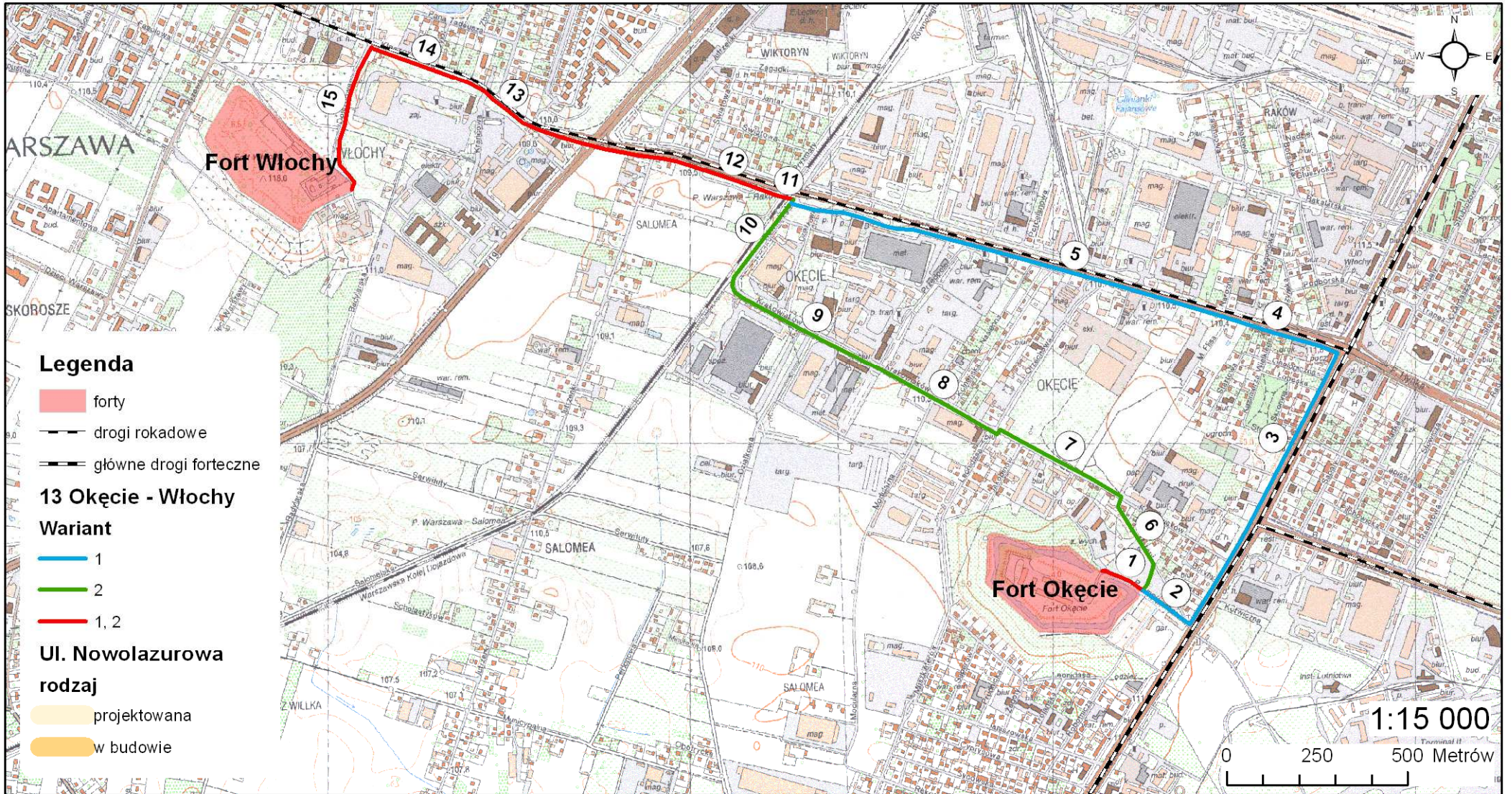




Tabela 13: Karta inwentaryzacyjna wariantów szlaku na odcinku **Fort Włochy – Fort Chrzanów**

Lp	Wariant	Droga	Długość (m)	Liczba kolizji (wyjazd) - KW	Liczba kolizji (ulica) - KU	Liczba kolizji (świata) - KS	Teren zieleni	Droga forteczna/ teren forteczny	Nateżenie ruchu (15 minut)	Ciąg kom.	Wykonanie	Szerokość (m)	Stan	Możliwości terenowe	Prowadzenie	Możliwości (M)
1	1, 2	dojazd do Fortu Włochy	71	0	0	0	0,8	0,4	0	n	-	1	db	wolny duży teren zielony	budowa ścieżki	0,4
2	1	Ryżowa (dojazd do Fortu Włochy - Kleszczowa) - P	377	10	1	1	0	0,5	180	ch	k	2	db	pas zieleni 2m.	budowa ścieżki rowerowej	0,2
3	1	Bolesława Chrobrego - P	665	24	3	0	0,3	1	225	ch	k	2	db	brak wolnej przestrzeni	ciąg pieszo rowerowy	0,3
4	1	Globusowa (przejazd pod torami kolejowymi) - P	322	0	1	0	0	1	240	ch	a	1,5	db	brak wolnej przestrzeni	ciąg pieszo rowerowy	0,3
5	1	Globusowa (przejazd pod torami kolejowymi - Wałowicka) - L/P	172	5	1	1	0	1	488	ch	p	2	zł	pas zieleni 5m.	budowa ścieżki rowerowej	0,4
6	1	Dźwigowa (Wałowicka - tunel pod torami kolejowymi) - L/P	392	3	3	0	0,2	0	488	ch	p	2	bdb	brak wolnej przestrzeni/ od Redaktorskiej do Parowcowej - pas zieleni 25 m.	ciąg pieszo rowerowy	0,3
7	1	Dźwigowa (tunel pod torami kolejowymi) - P/L	675	0	0	0	0	0	488	j	a	1,5	bdb	planowany pas dla rowerzystów na jezdni	WPJ/ciąg pieszo rowerowy	0,4
8	1	Dźwigowa (skrzyżowanie z Połczyńską) - P/L	196	0	1	3	0,1	0	488	ch	k	2,5	śr	pas zieleni 4m.	budowa ścieżki rowerowej	0,4
9	1	Połczyńska (Dźwigowa - Rotundy) - L	529	0	1	3	0,2	1	600	ch	p/k	2	zł/śr	pas zieleni 3m.	budowa ścieżki rowerowej	0,4
10	1	Połczyńska (Rotundy - Szeligowska) - P	610	15	1	0	0,3	1	600	ch	p	2	zł	pas zieleni 8m.	budowa ścieżki rowerowej	0,4
11	1	Szeligowska (Półczyńska - Lazurowa) - P	365	0	2	0	0,3	1	350	ch	a	2	śr	pas zieleni .3m.	budowa ścieżki rowerowej	0,4
12	1, 2	Szeligowska (Lazurowa - Kopalniana) - L	158	1	1	0	0,1	1	100	j	a	5	db	teren nieutwardzony przy drodze o szer. 3m	budowa ścieżki rowerowej	0,2
13	1, 2	Kopalniana	371	0	1	0	0,4	1	3	j	t	4	db		ruch po jezdni razem z samochodami	0,2
14	2	Ryżowa (dojazd do Fortu Włochy - Nowolazurowa) - L	264	1	0	0	0,1	0	180	ch	p	2	śr	pas zieleni 3m.	budowa ścieżki rowerowej	0,4
15	2	Nowolazurowa (Ryżowa - ks. Chrościckiego) - P	2186	0	0	4	BD	0	BD						budowa ścieżki rowerowej	0,4
16	2	Nowolazurowa (ks. Chrościckiego - Lazurowa) - P	1217	0	0	3	BD	0	BD						budowa ścieżki rowerowej	0,4

Ciąg kom: (s - ścieżka rowerowa; ch - chodnik; j - jezdni; n - nawierzchnia naturalna); Wykonanie: (a - asfalt; p - płyty chodnikowe; k - kostka betonowa; t - tłuczeń), WPJ - wydzielony pas jezdni



Mapa nr 12: Fort Włochy >>> Fort Chrzanów

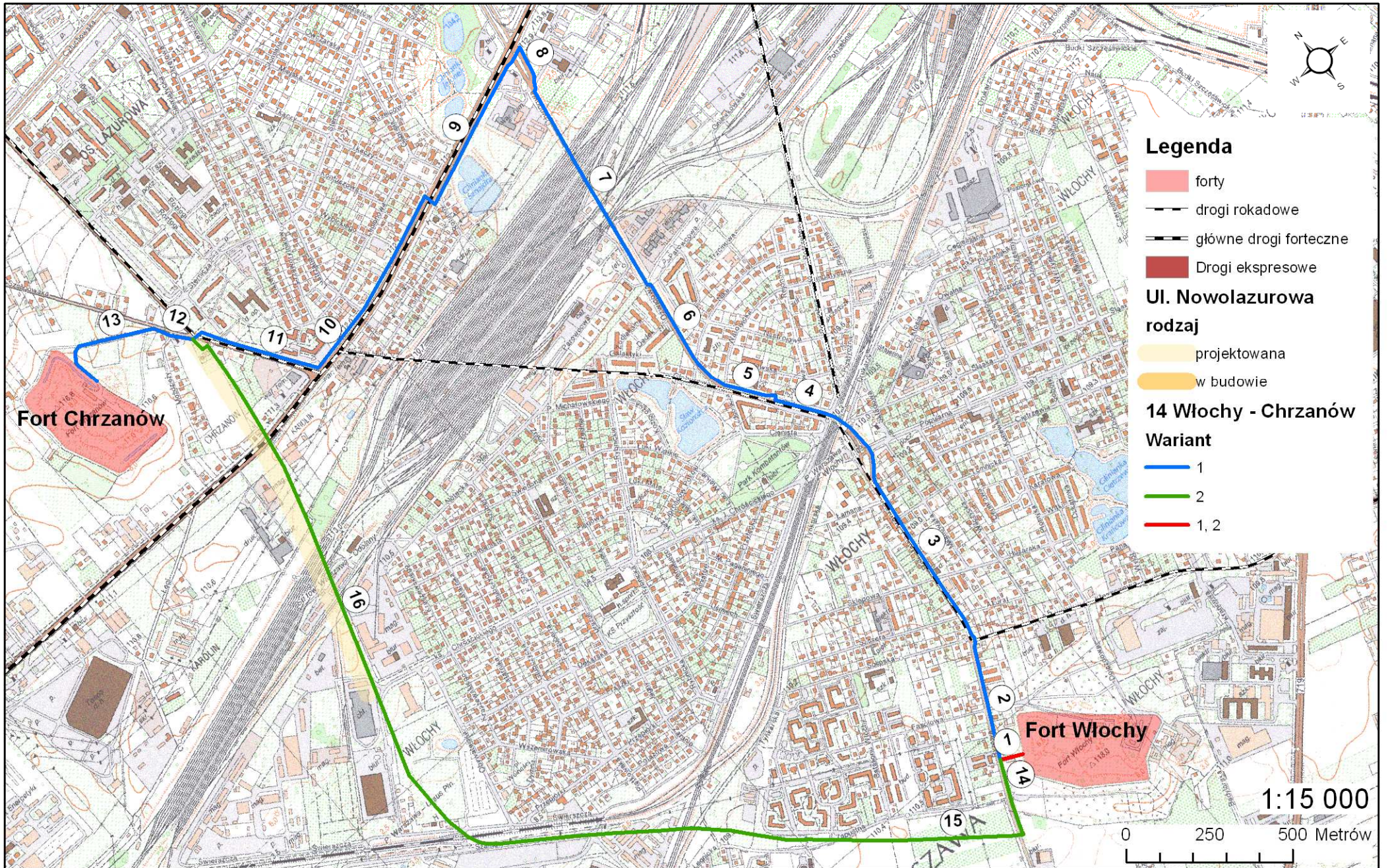




Tabela 14: Karta inwentaryzacyjna wariantów szlaku na odcinku **Fort Chrzanów – Fort Blizne**

Lp	Wariant	Droga	Długość (m)	Liczba kolizji (wjazd) - KW	Liczba kolizji (ulica) - KU	Liczba kolizji (swiatla) - KS	Teren zieleni	Droga forteczna/ teren forteczny	Natężenie ruchu (15 minut)	Ciąg kom.	Wykonanie	Szerokość (m)	Stan	Możliwości terenowe	Prowadzenie	Możliwości (M)
1	1	Kopalniana	371	0	1	0	0,4	1	3	j	t	4	db	teren zielony przy drodze	ruch po jezdni razem z samochodami	0,2
2	1	Szeligowska (Kopalniana - Lazurowa) - P	158	1	1	0	0,1	1	100	j	a	5	db	teren nieutwardzony przy drodze o szer. 3m	budowa ścieżki rowerowej	0,2
3	1	Lazurowa (Szeligowska - Górczewska) - P	2238	2	10	3	0,3	1	450	ch	a	2	śr	pas zieleni 6m.	budowa ścieżki rowerowej	0,4
4	1	Lazurowa (Górczewska - trasa S8) - L	459	0	1	0	0,1	1	270	n	-	1	zł	pas zieleni 15m.	budowa ścieżki rowerowej	0,4
5	1	Lazurowa (Trasa S8 - dojazd do Fortu Blizne) - L	138	0	1	2	0,1	1	240	ch/s	k/a	2	bdb	pas zieleni 4m.	budowa ścieżki rowerowej/bez zmian	0,7
6	1	dojazd do fortu Blizne	126	4	0	0	0	1	8	j	a	5	bdb	brak - cały obszar zajęty przez jezdnię, chodnik i parking	ruch po jezdni razem z samochodami	0,2

Ciąg kom: (s - ścieżka rowerowa; ch - chodnik; j - jezdnia; n - nawierzchnia naturalna); Wykonanie: (a - asfalt; p - płyty chodnikowe; k - kostka betonowa; t - tłuczeń),

Mapa nr 13: Fort Chrzanów >>> Fort Bliźne

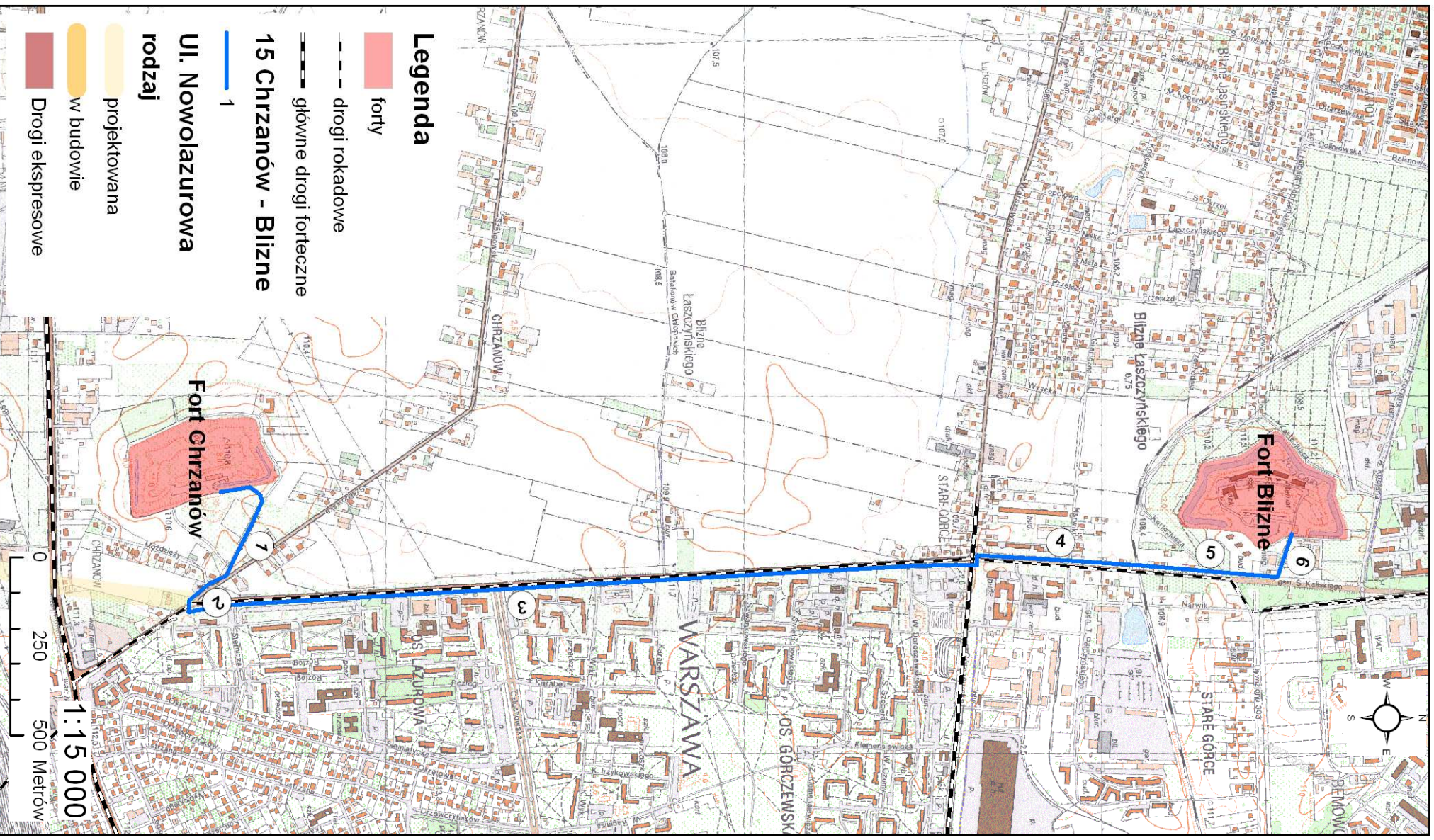


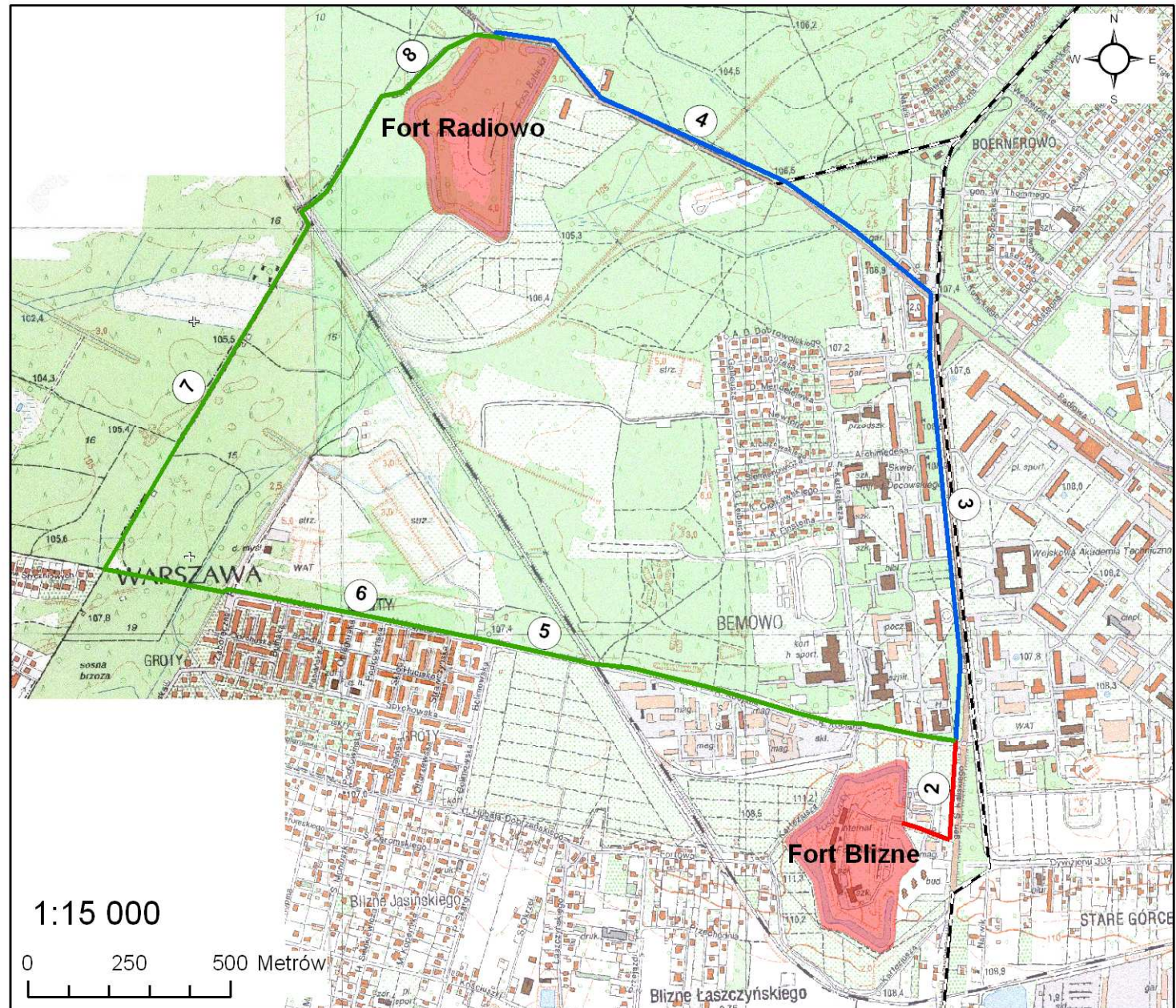
Tabela 15: Karta inwentaryzacyjna wariantów szlaku na odcinku **Fort Blizne – Fort Radiowo**

Lp	Wariant	Droga	Długość (m)	Liczba kolizji (wyjazd) - KW	Liczba kolizji (ulica) - KU	Liczba kolizji (świata) - KS	Teren zieleni	Droga forteczna/ teren forteczny	Natężenie ruchu (15 minut)	Ciąg kom.	Wykonanie	Szerokość (m)	Stan	Możliwości terenowe	Prowadzenie	Możliwości (M)
1	1, 2	dojazd do Fortu Blizne	126	4	0	0	0	1	8	j	a	5	bdb	brak - cały obszar zajęty przez jezdnię, chodnik i parking	ruch po jezdni razem z samochodami	0,2
2	1, 2	Lazurowa (dojazd do Fortu Blizne - Kocjana) -L	247	0	0	1	0,3	0	200	ch	k	2	bdb	pas zieleni 8 m	budowa ścieżki rowerowej	0,4
3	1	Kaliskiego (Kocjana - Radiowa) - L	1113	0	5	0	0,4	1	200	ch	p	2	zł	pas zieleni 10 m	budowa ścieżki rowerowej	0,4
4	1	Radiowa - P	1320	4	2	0	0,9	1	165	n	-	2	db		bez zmian	0,8
5	2	Kocjana (Kaliskiego - Bolimowska) - P	1185	0	3	0	0,4	0	55	s	a	2	bdb		bez zmian	1
6	2	Kocjana (Bolimowska - Zaboręczna - P	672	1	1	0	0,5	0	25	j	a	5	bdb	teren zielony pomiędzy jezdnią a płotem strzelnicy wojskowej WAT o szer. około 3m.	WPJ/ budowa ścieżki rowerowej	0,4
7	2	Las Bemowo (Kocjana - tory kolejowe)	1361	0	0	0	1	0	0	n	t	3	db		bez zmian	0,8
8	2	Las Bemowo (tory kolejowe - Fort Radiowo)	684	2	0	0	0,9	0,3	2	j	p	4	śr	teren leśny wzdłuż drogi	WPJ	0,6

Ciąg kom: (s - ścieżka rowerowa; ch - chodnik; j - jezdnia; n - nawierzchnia naturalna); Wykonanie: (a - asfalt; p - płyty chodnikowe; k - kostka betonowa; t - tłuczeń),



Mapa nr 14: Fort Blizne >>> Fort Radiowo



**Legenda**

- forty
- drogi rokadowe
- główne drogi forteczne
- 16 Blizne - Radiowo**
- wariant**
- 1
- 2
- 12
- Drogi ekspresowe



Tabela 16: Karta inwentaryzacyjna wariantów szlaku na odcinku **Fort Radiowo – Fort Wawrzyszew**

Lp	Wariant	Droga	Długość (m)	Liczba kolizji (wyjazd) - KW	Liczba kolizji (ulica) - KU	Liczba kolizji (świata) - KS	Teren zieleni	Droga forteczna/ teren forteczny	Natężenie ruchu (15 minut)	Ciąg kom.	Wykonanie	Szerokość (m)	Stan	Możliwości terenowe	Prowadzenie	Możliwości (M)
1	1	dojazd do fortu Wawrzyszew - L	363	0	0	0	0,7	1	3	j	a	5	śr		WPJ	0,6
2	1	Księżycowa - L	454	2	0	0	0,2	0	9	j	a	5	bdb	pas zieleni 10m.	WPJ	0,6
3	1	Las Bemowo (Księżycowa - Kampinoska)	1425	0	0	0	1	0	0	n	t/n	1,5	śr	dostępny teren zieleni	niewielkie poszerzenie ścieżki w lesie	0,5
4	1	Kampinoska - L	211	0	0	0	0,5	0	12	j	a	6	śr	chodnik wzdłuż drogi, który mógłby posłużyć jako ciąg pieszo rowerowy	Wydzielenie ścieżki z chodnika	0,6
5	1	Las Bemowo (Kampinoska - Radiowa)	1439	0	0	0	1	0	0	n	t	2	bdb		bez zmian	1
6	1	Radiowa - P	311	0	1	0	0,7	0	108	s	n	1,5	db		bez zmian	0,8

Ciąg kom: (s - ścieżka rowerowa; ch - chodnik; j - jezdnia; n - nawierzchnia naturalna); Wykonanie: (a - asfalt; p - płyty chodnikowe; k - kostka betonowa; t - tłuczeń),



# Mapa nr 15: Fort Radiowo >>> Fort Wawrzyszew

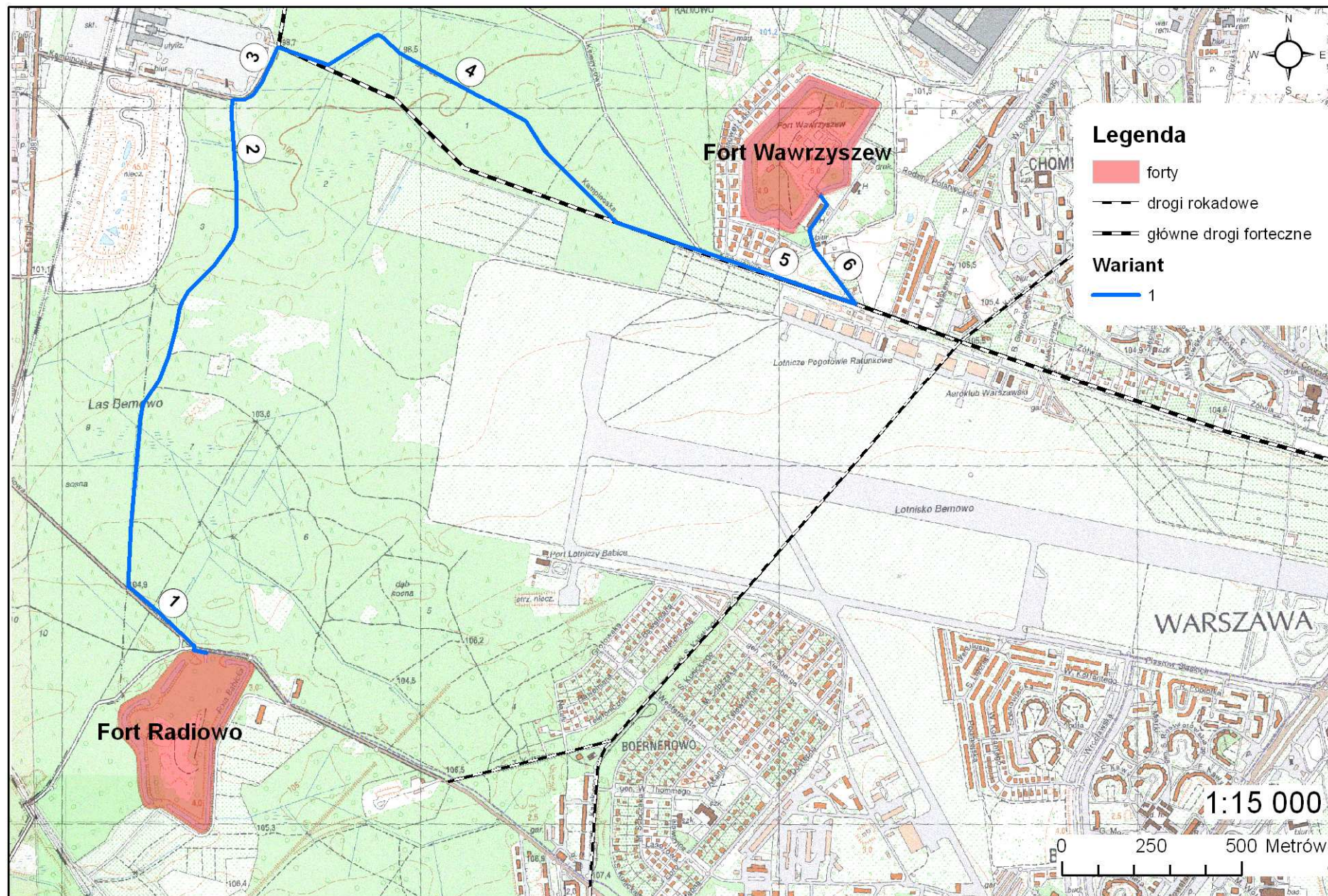




Tabela 17: Karta inwentaryzacyjna wariantów szlaku na odcinku **Fort Wawrzyszew – Fort Bielany**

LP	Wariant	Droga	Długość (m)	Liczba kolizji (wyjazd) - KW	Liczba kolizji (ulica) - KU	Liczba kolizji (świata) - KS	Teren zieleni	Droga forteczna/ teren forteczny	Natężenie ruchu	Ciąg kom.	Wykonanie	Szerokość (m)	Stan	Możliwości terenowe	Prowadzenie	Możliwości (M)
1	1,2,3	dojazd do Fortu Wawrzyszew - L	363	0	0	0	0,7	1	3	j	a	5	śr	pas zieleni > 3 m	WPJ	0,6
2	1,2,3	Księżycowa - P	313	1	2	0	0,3	1	15	j	a	5	db	pas zieleni 3m.	WPJ	0,8
3	1,2,3	Kwitnąca (Księżycowa - Conrada) - L	848	5	4	0	0,2	1	66	ch	ch/k	2	4db/6śr	pas zieleni 3m.	budowa ścieżki rowerowej	0,2
4	1, 2	Kwitnąca (Conrada - Wólczyńska) - P	641	1	2	5	0,2	1	78	ch	k	2	db	dostępny teren na odcinku Conrada - sklep E Leclerc	budowa ścieżki/ wzdłuż E Leclerc - ciąg pieszo rowerowy o długości 400m	0,3
5	1	Wólczyńska (Kwitnąca - Wolumen) - L	197	0	0	0	0,2	1	171	n	-	1	śr	wolny teren zieleni >10m.	bez zmian/budowa ścieżki rowerowej	0,4
6	1	Wolumen - P	967	5	2	1	0,3	1	75	ch	p	2	db	pas zieleni od 1 do kilkunastu m.	budowa ścieżki rowerowej	0,2
7	1	Lindego - P	800	0	0	2	0,8	1	60	-	-	-	-	pas zieleni 6m.	budowa ścieżki rowerowej	0,4
8	1	Marymoncka (Wolumen - Przy Agorze)	786	0	0	5	0,4	1	360	s	a	2	bdb		bez zmian	1
9	1, 3	Lasek Bielański (Przy Agorze - Fort Bielany)	454	0	0	0	1	0,5	0	n	-	2	db		bez zmian	0,8
10	2	Stawy Brutsmana	662	0	3	0	0,8	0	0	n	-	0,5	db	dostępny teren zieleni	budowa ścieżki	0,4
11	2	Wolumen (Stawy Brutsmana - Kasprowicza) - P	521	4	0	1	0,2	1	75	ch	p	2	db	pas zieleni 1m.	budowa ciągu pieszo rowerowego	0,2
12	2	Lasek Lindego	793	0	0	2	1	0,5	0	n	-	1,5	śr		bez zmian	0,5
13	2	Dewajtis	380	0	1	0	0,9	1	21	j	a	5	db		WPJ	0,8
14	2	Lasek Bielański (Dewajtis - Fort Bielany)	744	0	0	0	1			n	-	2	db		bez zmian	0,8
15	3	Conrada (Kwitnąca - Sokratesa) - L	470	0	2	1	0,3	0	414	s	k	2	db		bez zmian	1
16	3	Sokratesa (Conrada - Przy Agorze) - L	1115	6	6	2	0,1	0	336	s	k/a	2	5bdb/5z		bez zmian	0,8
17	3	Przy Agorze (Sokratesa - Marymoncka) - P	1013	3	3	2	0,3	0	309	ch	k	3	db	pas zieleni 2m.	budowa ścieżki/wydzielenie jej z chodnika	0,8

Ciąg kom: (s - ścieżka rowerowa; ch - chodnik; j - jezdnia; n - nawierzchnia naturalna); Wykonanie: (a - asfalt; p - płyty chodnikowe; k - kostka betonowa; t - tłuczeń), WPJ - wydzielony pas jezdni



Mapa nr 16: Fort Wawrzyszew >>> Fort Bielany





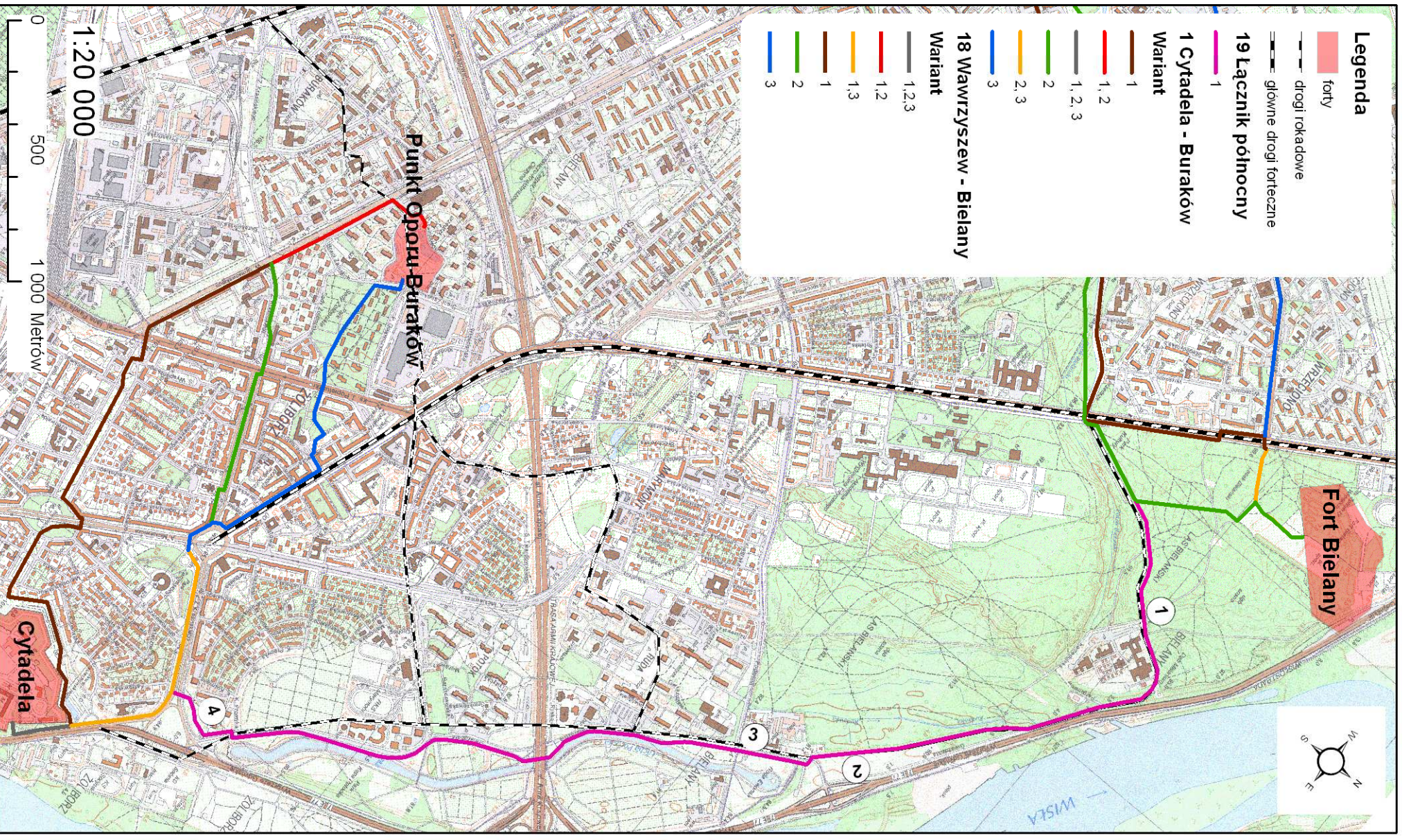
Tabela 18: Karta inwentaryzacyjna wariantów szlaku na odcinku łącznik północny

Lp	Wariant	Droga	Długość (m)	Liczba kolizji (wyjazd) - KW	Liczba kolizji (ulica) - KU	Liczba kolizji (świata) - KS	Teren zieleni	Droga forteczna/ teren forteczny	Naręzenie ruchu (15 minut)	Ciąg kom.	Wykonanie	Szerokość (m)	Stan	Możliwości terenowe	Prowadzenie	Możliwości (M)
1	1	Dewajtis	966	1	2	0	1	1	21	j	a	5	db		WPJ	0,8
2	1	Las Bielański (wzdłuż Wybrzeża Gdyńskiego)	1142	0	0	0	1	1	750	s	a	2	db		bez zmian	1
3	1	Gwiaździsta (wzdłuż Łachy Potockiej) - L	2325	0	1	0	0,7	0,5	125	s	a/k	2	bdb		bez zmian	1
4	1	Wybrzeże Helskie (Promyka - Krasieńskiego) - P	330	0	3	0	0,2	1	1502	ch	k	2	db	dostępny teren zielony	budowa ścieżki rowerowej	0,4

Ciąg kom: (s - ścieżka rowerowa; ch - chodnik; j - jezdnia; n - nawierzchnia naturalna); Wykonanie: (a - asfalt; p - płyty chodnikowe; k - kostka betonowa; t - tłuczeń),



Mapa nr 17: Łącznik północny





Opracowanie map: Opracowanie własne na podkładzie mapy topograficznej w skali 1: 10 000 pozyskanej z Centralnego Ośrodka Dokumentacji Geograficznej i Kartograficznej.

**Autor pracy: mgr inż. Piotr Dąbrowski**

mail: dabrowskipiotr2@wp.pl





# **Analiza wskaźników i opracowanie przebiegu Fortecznego szlaku rowerowego Twierdzy Warszawa**

## **10.1. Analizowane wskaźniki**

Na podstawie sporządzonych kart inwentaryzacyjnych dla każdego z wariantów dokonano obliczeń siedmiu wskaźników przedstawionych w metodyce pracy. Obliczenia nie zostały zamieszczone w niniejszej pracy z uwagi na ich dużą ilość oraz niewielką przydatność do analiz. Zamieszczono natomiast ich efekt finalny, czyli wskaźniki. Część wskaźników wyrażona jest w jednostkach powszechnie stosowanych, a część w wartościach liczbowych z przedziału  $\langle 0;1 \rangle$ . Następujące wskaźniki należy interpretować:

- Długość, czas przejazdu, natężenie ruchu, liczba kolizji – im mniejsza wartość tym lepiej
- Tereny zieleni, wskaźnik twierdzy, możliwości – im wartość bliższa 1 tym korzystniejszy jest dany wariant. Przykładowo wartość 0 dla terenów zieleni oznacza, iż wariant przebiega całkowicie przez obszar pozbawiony zieleni, natomiast 1, iż szlak przebiegać będzie w całości przez lasy.

Przy wyborze konkretnych wariantów szlaku wskaźniki odgrywały główną nadrzędną rolę. Jednak nie były one jedynym kryterium, gdyż o wyborze przebiegu szlaku decydowały również inne elementy, m.in. atrakcyjność krajobrazowa oraz bariery przestrzenne, czy funkcjonalne, których nie ujęto we wskaźnikach.

Trasowanie szlaku przeprowadzone zostało na podstawie analizy odcinków, których jest dziewiętnaście. Jeden odcinek obejmował przestrzeń pomiędzy dwoma fortami. Dla każdego z nich przedstawione zostały jeden dwa lub trzy warianty, w zależności od zaobserwowanych możliwości. Wybrany zostanie jeden z nich, który stanowił będzie część Fortecznego szlaku rowerowego Twierdzy Warszawa. Finalnym efektem pracy będzie cała trasa szlaku rowerowego łączącego forty lewobrzeżnej Warszawy.

Wybór jednego z dwóch lub trzech wariantów nie jest zadaniem łatwym. Tym bardziej, gdy nie ma jednoznacznej sytuacji i niektóre wskaźniki przemawiają na korzyść jednego z wariantów, a inne na korzyść drugiego. Dlatego przyjęto pewne założenia i rangę wskaźników, które przedstawione są poniżej od najważniejszego:

- W tak dużym mieście jak Warszawa, bardzo ważne jest obcowanie z przyrodą. W związku z tym trasując szlak należy prowadzić go jak największą ilością terenów zieleni (ZZ) oraz w ich sąsiedztwie. Ma to zapewnić jego użytkownikom pozytywne wrażenia łączności z przyrodą.

- Natężenie ruchu (NN) jest również bardzo ważne. Wybierając się na rekreacyjną przejażdżkę szlakiem rowerowym, użytkownik oczekuje pewnego oderwania się od zgiełku miasta i tym samym ruchu samochodowego
- Wskaźnik twierdzy (TT) ukazujący przede wszystkim zgodność przeprowadzenia szlaku z przebiegiem dawnych dróg fortecznych i rokadowych jest nieco problematyczny. Dla rowerzystów nie ma on właściwie żadnego znaczenia. Tym bardziej że straciły one dawny charakter z uwagi na lokalizację ich śladami ważnych i często bardzo obciążonych ruchem samochodowym arterii komunikacyjnych stolicy. Jednakże chcąc wyeksponować strukturę dawnej Twierdzy Warszawa należałoby się nimi kierować.
- Wskaźnik możliwości (MM) ukazujący stan obecny ciągów komunikacyjnych i perspektywę budowy ścieżek rowerowych wchodzących w skład szlaku jest ważny w realizacji już zaplanowanego szlaku. Gdy jest wysoki, bliski 1, to praktycznie szlak jest gotowy i należy jedynie go oznakować. Gdy jest niski np.: poniżej 0,5 wtedy ukazuje to, iż należy wykonać jeszcze dużo pracy ażeby rowerzysta mógł bezpiecznie i komfortowo tym wariantem przejechać. Szlak tyczący jest z perspektywą jego realizacji w ciągu dwóch – trzech lat oraz funkcjonowania minimum kilkudziesięciu lat. Zatem wskaźnik ten ważny jest przede wszystkim ze względu na możliwości finansowe miasta (budowa ścieżek rowerowych).
- Długość (DD) – ważna w przypadku dużych rozbieżności pomiędzy wariantami - ponad 0,5 km
- Kolizyjność (KK) - ważna w przypadku dużych rozbieżności pomiędzy wariantami. Ponad 50 % lub 25 kolizji.
- Czas przejazdu (CC) – Wskaźniki ten wynika z dwóch powyższych. Ważny jest w przypadku znaczących rozbieżności ponad 5 minut.

Uporządkowana powyżej ranga wskaźników była w przy wyborze kilku odcinków szlaku modyfikowana w zależności od sytuacji (m.in. bariery funkcjonalne, atrakcyjne obiekty na przebiegu danych szlaków, walory krajobrazowe)

Przebieg szlaku powinien być uzgodniony m.in. z: właścicielami bądź użytkownikami obszarów przez które szlak ma przebiegać oraz władzami samorządowymi. W niniejszej pracy wątek ten nie został zbadany, jednakże tycząc szlak uwzględniane było jego prowadzenie terenami dróg publicznych oraz parków miejskich, tak ażeby w jak najmniejszym zakresie ingerować we własność prywatną gruntów.



## 10.2. Odcinki szlaku – wybór wariantów

### 10.2.1. Odcinek Cytadela – Punkt Oporu Buraków

Wariant 1: Wybrzeże Gdyńskie – Park Fosa – Al. Wojska Polskiego – Broniewskiego - Tołwińskiego

Wariant 2: Wybrzeże Gdyńskie – Krasieńskiego – Plac Wilsona – Krasieńskiego – Broniewskiego – Tołwińskiego

Wariant 3: Wybrzeże Gdyńskie – Krasieńskiego – Plac Wilsona – Słowackiego – Park im. Żołnierzy Żywiciela – Park Sady Żoliborskie

Tabela 19: Wskaźniki wariantów szlaku na odcinku Cytadela – Punkt Oporu Buraków

Wskaźnik	DD [km]	NN [aut/15min]	KK	CC [min]	TT	ZZ	MM
Wariant 1	3,5	278	73	22	0,50	0,58	0,57
Wariant 2	3,2	481	55	17	0,31	0,39	0,59
Wariant 3	2,8	457	59	18	0,46	0,55	0,78

Zgodnie z powyższą tabelą najkorzystniejszy jest wariant pierwszy z uwagi na to, iż przebiega drogami charakteryzującymi się mniejszym natężeniem ruchu, najwyższym wskaźnikiem terenów zielonych oraz dużym udziałem elementów fortecznych. Jednak pomimo dużego natężenia ruchu (ze strony Wybrzeża Gdyńskiego i ul. Krasieńskiego) należałoby się zastanowić nad bardzo korzystnym wariantem trzecim. Odnacza się on najkrótszą drogą, wysokim stopniem zazielenienia oraz bardzo wysokim wskaźnikiem możliwości realizacji, gdyż na dużej części jego przebiegu istnieje już ścieżka rowerowa. Dodatkowo wariant ten przebiega przy Parku im. Żeromskiego w którym znajduje się Fort Sokolnickiego – jeden z satelickich fortów Cytadeli (fot. 5). Został on odnowiony w 2011 roku i wkrótce będzie udostępniony do zwiedzania. Wariant trzeci szlaku wiedzie przez parki Zielonego Żoliborza (fot. 4).

#### Wybór: Wariant 3



Fotografia 1: Park Sady Żoliborskie



Fotografia 2: Fort Sokolnickiego

## 10.2.2. Odcinek Punkt Oporu Buraków – Fort Bema

Wariant 1: Osiedle – Trasa Toruńska L – Gen. Maczka - Powązkowska

Wariant 2: Tołwińskiego – Broniewskiego – Trasa Toruńska P – Gen. Maczka – Powązkowska

Tabela 20: Wskaźniki wariantów szlaku na odcinku Punkt Oporu Buraków- Fort Bema

	<b>DD</b> [km]	<b>NN</b> [aut/15min]	<b>KK</b>	<b>CC</b> [min]	<b>TT</b>	<b>ZZ</b>	<b>MM</b>
<b>Wariant 1</b>	2,6	768	50	16	0,45	0,46	0,75
<b>Wariant 2</b>	2,6	391	63	17	0,48	0,38	0,76

Zaproponowane na tym odcinku warianty głównie różnią się od siebie prowadzeniem wzdłuż Trasy Toruńskiej. Powyższe wskaźniki są do siebie zbliżone poza zauważalną różnicą w natężeniu ruchu samochodowego różniącą się 100%. Wynika to z miejsca instalacji ekranów dźwiękochłonnych w stosunku do przebiegu ścieżki rowerowej. W wariacie drugim ścieżka oddzielona jest od jezdni Trasy Toruńskiej ekranem czego brakuje w pierwszym przypadku (fot. 7). W drugiej części szlak w obydwu wariantach przebiega ulicą Powązkowską (dawną drogą forteczną) (fot. 9). Na niewielkich odcinkach wzdłuż niej znajdują się pozostałości wału fortecznego

Wybór: Wariant 2



Fotografia 3: Punkt Oporu Buraków



Fotografia 4: Ścieżka rowerowa wzdłuż Trasy Toruńskiej



Fotografia 5: Fosa przy Fortcie Bema



Fotografia 6: Ulica Powązkowska (dawna droga forteczna)



### 10.2.3. Odcinek Fort Bema – Fort Szczęśliwice

Wariant 1: Księcia Bolesława – Księcia Janusza – Park Księcia Janusza – Lasek na Kole – Dahlberga – Deotymy – Park im. Szymańskiego – Wolska – Al. Prymasa Tysiąclecia – Al. Jerozolimskie - Śmigłowca

Wariant 2: Księcia Bolesława – Księcia Janusza – Jana Olbrachta – Sowińskiego – Wolska – Al. Prymasa Tysiąclecia – Al. Jerozolimskie (fot. 11) – Śmigłowca

Tabela 21: Wskaźniki wariantów szlaku na odcinku Fort Bema- Fort Szczęśliwice

	<b>DD</b> [km]	<b>NN</b> [aut/15min]	<b>KK</b>	<b>CC</b> [min]	<b>TT</b>	<b>ZZ</b>	<b>MM</b>
<b>Wariant 1</b>	7,6	836	131	46	0,35	0,34	0,80
<b>Wariant 2</b>	8,9	843	188	57	0,75	0,26	0,60

Tabela 22: Trasa od Fortu Bema do połączenia się dwóch wariantów przy ul. Wolskiej

	<b>DD</b> [km]	<b>NN</b> [aut/15min]	<b>KK</b>	<b>CC</b> [min]	<b>TT</b>	<b>ZZ</b>	<b>MM</b>
<b>Wariant 1</b>	4,0	57,5			0,30	0,50	0,67
<b>Wariant 2</b>	5,3	259			1,00	0,32	0,36

Odcinek pomiędzy Fortami Bema i Szczęśliwice jest najdłuższy. Wynika to z faktu, iż na trasie projektowanego szlaku pomijane są dwa byłe elementy Twierdzy Warszawa: Fort Wola oraz Punkt Oporu Odolany, które fizycznie już nie istnieją. Pierwszy z nich znajdował się na terenie dzisiejszych zakładów PZL Wola oraz Centrum Handlowego Fort Wola (fot. 10). Natomiast drugi położony był na obszarze obecnych rozległych terenów kolejowych na Odolanach.

Z dwóch proponowanych wariantów wszystkie wskaźniki poza TT przemawiają za tym pierwszym, który jest przeprowadzony najatrakcyjniejszą możliwą drogą łączącą te dwa forty. Przebiega przez kilka dobrze zagospodarowanych parków miejskich wyposażonych w ścieżki rowerowe (fot. 12). W Parku Moczydło znajdują się zbiorniki wodne stanowiące pozostałości dawnych glinianek oraz sztucznie usypana górka, która stanowić może pierwszy punkt widokowy na szlaku. Wariant drugi przebiega dawnymi drogami fortecznymi jednak z uwagi na przerwany ich bieg przez tereny kolejowe na Odolanach jest on mało atrakcyjny, gdyż rowerzysta niepotrzebnie nadkłada drogi. Musiałby on i tak skierować się w kierunku zachodnim do Al. Prymasa Tysiąclecia, którą przebiega również pierwszy wariant drogi. Jest to bardzo ruchliwa droga, jednak z braku możliwości alternatywnego rozwiązania szlak

będzie prowadził wzdłuż niej. Kolidującym miejscem na tym odcinku szlaku jest przejście podziemne pod Rondem Zesłańców Syberyjskich (fot. 13).

Wybór: Wariant 1



Fotografia 7: Centrum Handlowe Fort Wola



Fotografia 8: Ścieżka rowerowa wzdłuż Alei Jerozolimskich



Fotografia 9: Ścieżka rowerowa w Parku im. E. Szymańskiego.



Fotografia 10: Przejście podziemne pod Rondem Zesłańców Syberyjskich.

#### 10.2.4. Odcinek Fort Szczęśliwice – Punkt Oporu Rakowiec

Wariant 1: Śmigłowca – Drawska – Park Szczęśliwicki (fot. 14) – Korotyńskiego

Tabela 23: Wskaźniki wariantu szlaku na odcinku Fort Szczęśliwice – Punkt Oporu Rakowiec

	<b>DD</b> [km]	<b>NN</b> [aut/15min]	<b>KK</b>	<b>CC</b> [min]	<b>TT</b>	<b>ZZ</b>	<b>MM</b>
<b>Wariant 1</b>	2,0	153	25	11	0,61	0,60	0,48

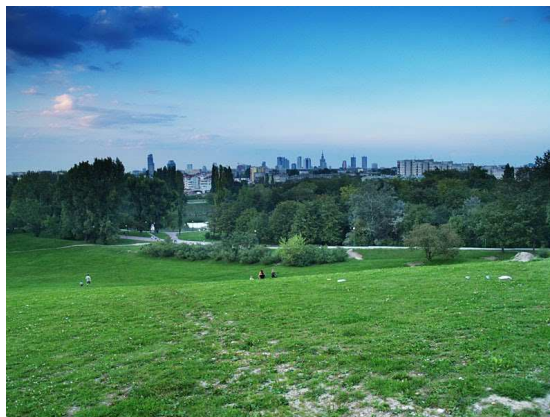
Na tym odcinku wyróżniono tylko jeden wariant, który wejdzie w skład forttecznego szlaku rowerowego. Przebiega skrajem Parku Szczęśliwickiego, w którym podobnie jak na



Moczydle znajduje się górka (fot. 15). Będzie stanowiła drugi punkt widokowy na szlaku. W ramach prowadzenia szlaku przez park proponowana jest zmiana funkcji chodnika na ścieżkę rowerową. Umotywowane jest to faktem istnienia w niewielkiej odległości szerokiego deptaka o tym samym przebiegu kierunkowym. Zatem nie będzie konieczne budowanie nowej ścieżki rowerowej.



Fotografia 11: Glinianki w Parku Szczęśliwickim



Fotografia 12: Widok z Górki Szczęśliwickiej

### 10.2.5. Odcinek Punkt Oporu Rakowiec – Fort Mokotów

Wariant 1: Punkt Oporu Rakowiec – Mołdawska – Raławicka

Tabela 24: Wskaźniki wariantu szlaku na odcinku Punkt Oporu Rakowiec – Fort Mokotów

	<b>DD</b> [km]	<b>NN</b> [aut/15min]	<b>KK</b>	<b>CC</b> [min]	<b>TT</b>	<b>ZZ</b>	<b>MM</b>
<b>Wariant 1</b>	2,1	374	41	13	0,73	0,52	0,70

Równie krótki odcinek jak w powyższym przypadku, dla którego zaproponowano tylko jeden wariant. Początkowo szlak wiedzie po wale Punktu Oporu Rakowiec, który obecnie stanowi ogólnodostępny park miejski (fot. 16). Szlak ma szczególnie atrakcyjny przebieg na odcinku ul. Raławickiej pomiędzy ul. Żwirki i Wigury, a Miłobędzką (fot. 17). Wzdłuż drogi znajduje się najlepiej zachowany odcinek wału fortecznego Twierdzy Warszawa. Obszar wału stanowi zamknięty park dla Osiedla Marina Mokotów, choć dla pocieszenia widoczny jest z ul. Raławickiej.



Fotografia 13: Punkt Oporu Rakowiec urządzony jako Park miejski



Fotografia 14: Ścieżka rowerowa wzdłuż ul. Racławickiej (po prawej widoczny wał międzyforteczny)

### 10.2.6. Odcinek Fort Mokotów – Fort Piłsudskiego

Wariant 1: Racławicka – Puławska – Idzikowskiego

Wariant 2: Racławicka – Odyńca – Ursynowska – Puławska – Park Arkadia – Idzikowskiego (fot. 21)

Tabela 25: Wskaźniki wariantów szlaku na odcinku Fort Mokotów – Fort Piłsudskiego

	<b>DD</b> [km]	<b>NN</b> [aut/15min]	<b>KK</b>	<b>CC</b> [min]	<b>TT</b>	<b>ZZ</b>	<b>MM</b>
<b>Wariant 1</b>	4,7	330	119	33	0,99	0,28	0,56
<b>Wariant 2</b>	3,9	310	68	24	0,73	0,42	0,54

Proponowane przebiegają w niewielkiej odległości od siebie. Pierwszy z nich zaproponowany został trasą dawnych dróg fortecznych dlatego wskaźnik TT wynosi aż 0,99. Natomiast drugi, krótszy o około 800m, jest pewną modyfikacją pierwszego ze względu na większy udział terenów zieleni (przebieg ulicą Ursynowską wzdłuż Ogrodu Jordanowskiego i Parku Dreszera (fot. 19) oraz Parkiem Arkadia i Królikarnia. Jest on również bardziej atrakcyjny ze względu na prawie dwukrotnie mniejszą liczbę kolizji. Możliwości realizacji szlaku w obydwu wariantach są zbliżone i wynoszą około 0,55. Wzdłuż szlaku, na skarpie wiślanej położony jest klasycystyczny pałac w Królikarni, za którym znajduje się punkt widokowy (fot. 20).

Wybór – Wariant 2





Fotografia 15: Zaadoptowane budynki Fortu Mokotów



Fotografia 16: Park Dreszera



Fotografia 17: Pałac Królikarnia



Fotografia 18: Wolna przestrzeń na lokalizację ścieżki rowerowej wzdłuż ul. Idzikowskiego

### 10.2.7. Fort Piłsudskiego – Fort Augustówka

Wariant 1: Idzikowskiego – Czerniakowska – Trasa Siekierkowska – Wolicka – Fosa Wolicka – Łacha Siekierkowska

Wariant 2: Idzikowskiego – Witosa – Trasa Siekierkowska

Tabela 26: Wskaźniki wariantów szlaku na odcinku Fort Piłsudskiego – Fort Augustówka

	<b>DD</b> [km]	<b>NN</b> [aut/15min]	<b>KK</b>	<b>CC</b> [min]	<b>TT</b>	<b>ZZ</b>	<b>MM</b>
<b>Wariant 1</b>	5,2	508	57	27	0,81	0,60	0,68
<b>Wariant 2</b>	4,2	1555	50	22	0,29	0,31	0,90

Z powyższych wskaźników wynika, iż pierwszy wariant jest bardzo korzystny z uwagi na odległość, czas przejazdu oraz wysokie możliwości wynoszące 0,9. W tym wariantcie na znacznej długości istnieją ścieżki rowerowe, zatem szlak poprowadzony tą drogą byłby praktycznie gotowy. Jednakże ciąg ten prowadzi bardzo ruchliwym tranzytowym ciągiem Al. Witosa i Trasy Siekierkowskiej, co umniejsza jego atrakcyjność (fot. 22). Wariant drugi poprowadzony możliwie w jak największym stopniu drogami oraz obszarami fortecznymi jest o wiele bardziej przyjemny w pokonywaniu go przez rowerzystę. Charakteryzuje go ponad dwukrotnie wyższy wskaźnik zieleni na poziomie 0,6, oraz trzykrotnie mniejsze natężenie ruchu samochodowego. Na jego przebiegu na uwagę zasługuje

dawna fosa forteczna - Bernardyńska Woda, ulica Wolicka – najdłuższa zachowana oryginalna nawierzchnia drogi fortecznej w Warszawie oraz wał i fosa Wolicka. Ulica Wolicka wyłożona tzw. „kocimi łbami” obecnie jest w bardzo złym stanie (fot. 23). Należałoby ją odnowić a szlak poprowadzić wzdłuż niej, gdyż jazda po takiej nawierzchni jest niewygodna dla rowerzysty. Wzdłuż Fosi Wolickiej przebiega ścieżka rowerowa wybudowana tam w ramach budowy Trasy Siekierkowskiej.

#### Wybór – Wariant 1



Fotografia 19: Ścieżka rowerowa wzdłuż Trasy Siekierkowskiej



Fotografia 20: Ulica Wolicka

### **10.2.8. Odcinek Wewnętrzny Pierścień forteczny - Zewnętrzny pierścień forteczny (łącznik południowy)**

Wariant 1: Powsińska

Tabela 27: Wskaźniki wariantu szlaku na odcinku łącznika południowego

	<b>DD</b> [km]	<b>NN</b> [aut/15min]	<b>KK</b>	<b>CC</b> [min]	<b>TT</b>	<b>ZZ</b>	<b>MM</b>
<b>Wariant 1</b>	1,2	1110	21	7	1,00	0,16	0,63

Dla łącznika południowego zaproponowano jeden wariant o długości 1,2km. wzdłuż bardzo ruchliwej ul. Powsińskiej. Jest on konieczny dla połączenia dwóch etapów szlaku: wewnętrznego i zewnętrznego pierścienia fortecznego.

### **10.2.9. Odcinek Fort Czerniaków – Fort Służew**

Wariant 1: Powsińska – Św. Bonifacego – Al. Sikorskiego – ul. Dolina Służewiecka – Nowoursynowska

Wariant 2: Powsińska – Morszyńska – Zdrojowa – Św. Bonifacego - Al. Sikorskiego – ul. Dolina Służewiecka – Nowoursynowska



Tabela 28: Wskaźniki wariantów szlaku na odcinku Fort Czerniaków – Fort Służew

	<b>DD</b> [km]	<b>NN</b> [aut/15min]	<b>KK</b>	<b>CC</b> [min]	<b>TT</b>	<b>ZZ</b>	<b>MM</b>
<b>Wariant 1</b>	3,4	603	79	22	0,81	0,15	0,46
<b>Wariant 2</b>	3,7	448	82	23	0,74	0,28	0,53

Na tym odcinku przebieg wariantów różni się jedynie poprowadzeniem ich na Sadybie w okolicy Fortu Czerniaków. Z powyższej tabeli wynika, iż korzystniejszy jest wariant drugi, pomimo tego iż jest dłuższy o 300m. Odznacza się prawie dwukrotnie większym udziałem terenów zieleni, mniejszym natężeniem ruchu oraz zbliżonym wskaźnikiem twierdzy Przebiega on początkowo skrajem fosy fortecznej fortu a następnie przez miasto ogród Sadyba, co wpływa na jego atrakcyjność. Dalej prowadzony jest dawną drogą forteczną – ul. Św. Bonifacego, a następnie odcinkiem ul. Generała Sikorskiego oraz ul. Fosa. Na tym odcinku szlaku znajdują się ciekawe obiekty: Muzeum Kowalstwa oraz najstarsza na obszarze Warszawy Parafia Św. Katarzyny (fot. 23).

#### Wybór: Wariant 2



Fotografia 21: Muzeum Wojska Polskiego w Fortcie Czerniaków



Fotografia 22: Muzeum Kowalstwa

#### **10.2.10. Odcinek Fort Służew – Fort Służewiec**

Wariant 1: Nowoursynowska – Wałbrzyska – Al. Lotników

Wariant 2: Nowoursynowska – ul. Dolina Służewiecka – Puławska – Al. Lotników

Wariant 3: Nowoursynowska – Park Dolina Służewiecka (fot. 26) – Puławska – Al. Lotników

Tabela 29: Wskaźniki wariantów szlaku na odcinku Fort Służew – Fort Służewiec

	<b>DD</b> [km]	<b>NN</b> [aut/15min]	<b>KK</b>	<b>CC</b> [min]	<b>TT</b>	<b>ZZ</b>	<b>MM</b>
<b>Wariant 1</b>	2,5	186	60	17	1,00	0,32	0,60
<b>Wariant 2</b>	3,3	1135	34	17	0,43	0,42	0,86
<b>Wariant 3</b>	3,0	214	34	16	0,46	0,62	0,53

Na odcinku pomiędzy tymi fortami zaproponowano aż trzy warianty przebiegu. Na wstępie należy odrzucić wariant drugi który pomimo swojej atrakcyjności związanej z wysokim wskaźnikiem możliwości równym 0,86 odznacza się bardzo dużym natężeniem ruchu 1135aut/15min.. Z dwóch pozostałych to wariant trzeci jest atrakcyjniejszy, gdyż odznacza się dwukrotnie wyższym wskaźnikiem zieleni, prawie dwukrotnie niższą kolizyjnością i krótszym czasem przejazdu pomimo większej długości o 0,5km.

Wybór: Wariant 3



Fotografia 23: Gruntowa ścieżka wzdłuż Potoku Służewieckiego



Fotografia 24: Kładka nad ul. Rzymowskiego

### 10.2.11. Odcinek Fort Służewiec – Fort Zbaraż

Wariant 1: Al. Lotników – Al. Wilanowska – Marynarska – Taśmowa – 17 stycznia – Żwirki i Wigury – Bennetta

Wariant 2: Al. Lotników – park osiedlowy – Rzymowskiego – Cybernetyki - 17 stycznia – Żwirki i Wigury – Bennetta

Tabela 30: Wskaźniki wariantów szlaku na odcinku Fort Służewiec – Fort Zbaraż

	<b>DD</b> [km]	<b>NN</b> [aut/15min]	<b>KK</b>	<b>CC</b> [min]	<b>TT</b>	<b>ZZ</b>	<b>MM</b>
<b>Wariant 1</b>	4,3	523	103	29	0,59	0,21	0,52
<b>Wariant 2</b>	4,3	467	71	25	0,21	0,26	0,65

Z powyższych dwóch wariantów wszystkimi korzystniejszymi wskaźnikami poza TT odznacza się ten drugi i to on będzie stanowił część forttecznego szlaku rowerowego. Przebiega on początkowo Al. Lotników, a następnie skrótem przez park osiedlowy do kładki rowerowej nad ul. Rzymowskiego (fot. 27). Przez biurową dzielnicę Służewca przebiega nowo wybudowaną ścieżką rowerową. Przed wiaduktem nad budowaną obecnie drogą ekspresową S79 oba warianty łączą się i będą razem do Żwirki i Wigury skąd w kierunku południowym do Fortu Zbaraż położonego w pobliżu Lotniska im. Fryderyka Chopina na Okęciu. Niewybrany pierwszy wariant



przebiega w możliwie jak największym stopniu dawnymi drogami fortecznymi. Jednak obecnie ich śladem prowadzi bardzo obciążona ruchem samochodowym ul. Marynarska, co niekorzystnie wpływa na komfort jazdy.

Wybór: Wariant 2

### 10.2.12. Odcinek Fort Zbarż – Fort Okęcie

Wariant 1: Bennetta – Żwirki i Wigury – 17 stycznia – Al. Krakowska – Lipowczana

Tabela 31: Wskaźniki wariantu szlaku na odcinku Fort Zbarż – Fort Okęcie

	<b>DD</b> [km]	<b>NN</b> [aut/15min}	<b>KK</b>	<b>CC</b> [min]	<b>TT</b>	<b>ZZ</b>	<b>MM</b>
<b>Wariant 1</b>	3,7	631	92	25	0,71	0,21	0,67

Szlak na tym odcinku przebiegał będzie jedynym zaproponowanym wariantem. Przebiega on w większości dawnymi drogami fortecznymi wzdłuż terenów Lotniska Okęcie. Przy skrzyżowaniu ul. 17 Stycznia oraz Żwirki i Wigury znajduje się Skwer Bazy Lotniczej Łużyce.

### 10.2.13. Odcinek Fort Okęcie – Fort Włochy

Wariant 1: Lipowczana – Al. Krakowska (fot. 28) – Łopuszańska – Kleszczowa – Dojazdowa

Wariant 2: Lipowczana – Materii – Krakowiaków – Działkowa – Łopuszańska – Kleszczowa – Dojazdowa

Tabela 32: Wskaźniki wariantów szlaku na odcinku Fort Okęcie – Fort Włochy

	<b>DD</b> [km]	<b>NN</b> [aut/15min}	<b>KK</b>	<b>CC</b> [min]	<b>TT</b>	<b>ZZ</b>	<b>MM</b>
<b>Wariant 1</b>	4,4	652	88	29	1,00	0,16	0,41
<b>Wariant 2</b>	3,7	198	62	22	0,50	0,26	0,51

Pierwszy z wariantów charakteryzuje się w 100% przebiegiem dawnymi drogami fortecznymi. Obecnie ich śladem prowadzą Aleja Krakowska i ul. Łopuszańska które są ulicami o dużym natężeniu ruchu, stąd wysoki wskaźnik 652auta/15minut. Wszystkie powyższe dane poza wspomnianym wcześniej TT przemawiają za realizacją szlaku w drugim wariantcie, biegnącym przez tereny przemysłowo – magazynowe wzdłuż ul. Krakowiaków. Na trasie tego odcinka szlaku występuje znacząca kolizja – tory Warszawskiej Kolei Dojazdowej (WKD) (fot. 29). Obecnie znajduje się nad nimi kładka dla pieszych z której korzystają również rowerzyści, tracąc przy tym niepotrzebnie czas i energię. W związku z tym nad torami zaleca się wykonanie kładki z podjazdami dla rowerzystów.

## Wybór: Wariant 2



Fotografia 25: Zwężenie chodnika wzdłuż al. Krakowskiej



Fotografia 26: Kładka nad torami kolejki WKD

### 10.2.14. Odcinek Fort Włochy – Fort Chrzanów

Wariant 1: dojazd do Fortu Włochy – Ryżowa - Bolesława Chrobrego – Globusowa – Dźwigowa (fot. 31) – Połczyńska – Szeligowska - Kopalniana

Wariant 2: dojazd do Fortu Włochy – Ryżowa – Nowolazurowa – Szeligowska - Kopalniana

Tabela 33: Wskaźniki wariantów szlaku na odcinku Fort Włochy – Fort Chrzanów

	<b>DD</b> [km]	<b>NN</b> [aut/15min]	<b>KK</b>	<b>CC</b> [min]	<b>TT</b>	<b>ZZ</b>	<b>MM</b>
<b>Wariant 1</b>	4,9	372	146	36	0,70	0,19	0,33
<b>Wariant 2</b>	3,7	BD	40	22	0,13	BD	0,40

BD – Brak Danych

Na tym odcinku obecnie fizycznie istnieje jedynie wariant pierwszy. Drugi zaproponowany został ze względu na planowaną i częściowo już realizowaną ul. Nowolazurową łączącą Włochy z Bemowem (fot. 30). Wskaźniki dla tego wariantu opracowane zostały na podstawie planów budowy tej ulicy uzyskanych ze strony internetowej Stowarzyszenia Integracji Stołecznej Komunikacji ([www.siskom.waw.pl](http://www.siskom.waw.pl))

Z powyższej tabeli wynika, iż szlak biegnący ul. Nowolazurową byłby bardzo atrakcyjny ze względu na mniejszą o 800m. odległość, oraz liczbę kolizji jak również czas przejazdu – 22 minuty. W momencie całościowego wybudowania tej ulicy na odcinku od al. Jerozolimskich do ul. Lazurowej z pewnością znacząca część ruchu samochodowego przeniesie się z obecnie zatłoczonej ul. Dźwigowej – jedynego połączenia w tej części miasta pomiędzy obszarami położonymi po dwóch stronach linii kolejowej Warszawa Gdańska – Odolany. Dlatego domniemywać można, iż w przyszłości natężenie ruchu samochodowego w wariantie pierwszym może się zmniejszyć. Jednakże obecnie w tym wariantie głównym problemem jest wąska ul. Bolesława Chrobrego, wzdłuż której znajduje się dużo wyjazdów z posesji, co zmniejsza bezpieczeństwo przejazdu. Szlak na jej długości może być poprowadzony jedynie ciągiem pieszo rowerowym.



Na odcinku Fort Włochy – Fort Chrzanów proponuje się obecnie realizację szlaku w wariantie pierwszym, aż do momentu wybudowania całej ul. Nowolazurowej, kiedy to przebiegał on będzie nowo wybudowaną ścieżką rowerową w ciągu tej ulicy.



Fotografia 27: Budowa ul. Nowolazurowej



Fotografia 28: Wydzielony pas z jezdni dla rowerów w ciągu ul. Dźwigowej (przejazd pod torami)

### 10.2.15. Odcinek Fort Chrzanów – Fort Blizne

Wariant 1: Kopalniana – Szeligowska – Lazurowa

Tabela 34: Wskaźniki wariantu szlaku na odcinku Fort Chrzanów – Fort Blizne

	<b>DD</b> [km]	<b>NN</b> [aut/15min}	<b>KK</b>	<b>CC</b> [min]	<b>TT</b>	<b>ZZ</b>	<b>MM</b>
<b>Wariant 1</b>	3,4	339	74	20	1,00	0,26	0,37

Szlak na tym odcinku przebiegał będzie w 100% dawnymi drogami fortecznymi. Najdłuższą z nich stanowi ul. Lazurowa wzdłuż której znajduje się szpaler drzew, który stanowił niegdyś maskującą zieleń forteczną (fot. 32)



Fotografia 29: Ulica Lazurowa



Fotografia 30: Ścieżka rowerowa w Lesie Bemowo

### 10.2.16. Odcinek Fort Blizne – Fort Radiowo

Wariant 1: Gen. S. Kaliskiego – Radiowa

Wariant 2: Gen. S. Kaliskiego - Kocjana – Las Bemowo (Radiowa – Kocjana) (fot. 33) – Radiowa

Tabela 35: Wskaźniki wariantów szlaku na odcinku Fort Blizne – Fort Radiowo

	<b>DD</b> [km]	<b>NN</b> [aut/15min}	<b>KK</b>	<b>CC</b> [min]	<b>TT</b>	<b>ZZ</b>	<b>MM</b>
<b>Wariant 1</b>	2,8	175	34	14	0,91	0,61	0,58
<b>Wariant 2</b>	4,3	31	24	19	0,08	0,67	0,72

Dwa powyższe warianty znacząco różnią się odległością, bo aż o 1,5km. Za wyborem pierwszego z nich przemawia przede wszystkim mniejsza odległość, czas przejazdu oraz wysoki wskaźnik twierdzy TT – 0,91. Drugi natomiast jest korzystniejszy ze względu na ponad 5 - krotnie niższe natężenie ruchu, mniejszą liczbę kolizji, większe możliwości oraz niewiele wyższy udział terenów zieleni. Pomimo tego zauważalny jest wysoki poziom tych wskaźników dla wariantu pierwszego. Dokładniej analizując natężenie ruchu w wariantcie pierwszym wynosi 175aut/15min. Należy stwierdzić, iż jest ono relatywnie niskie w odniesieniu tego samego wskaźnika na innych odcinkach szlaku. To samo tyczy się wysokiego udziału terenów zieleni - 0,61, wysokich możliwości MM – 0,58 oraz niewielkiej liczby kolizji – 24. Zatem wszystkie wskaźniki określające wariant pierwszy są korzystne i predysponują ten wariant do realizacji.

Wybór – Wariant 1

### 10.2.17. Odcinek Fort Radiowo – Fort Wawrzyszew

Wariant 1: Radiowa – Lasek Bemowo (Radiowa – Kampinoska) – Kampinoska – Las Bemowo (Kampinoska – Księżycowa) – Księżycowa – dojazd do Fortu Wawrzyszew

Tabela 36: Wskaźniki wariantu szlaku na odcinku Fort Radiowo – Fort Wawrzyszew

	<b>DD</b> [km]	<b>NN</b> [aut/15min}	<b>KK</b>	<b>CC</b> [min]	<b>TT</b>	<b>ZZ</b>	<b>MM</b>
Wariant 1	4,2	10	5	17	0,09	0,84	0,72

Bardzo przyjemny odcinek szlaku o wysokim wskaźniku zieleni – 0,84, przebiegający przez Las Bemowo (fot. 34). Charakteryzuje się wysokim stopniem możliwości – 0,72, głównie dzięki istniejącym drogom rowerowym o nawierzchni tłuczniowej, bądź nieutwardzonej. Niskie TT wynika z faktu iż na znikomym odcinku przy forcie Wawrzyszew szlak przebiega dawną drogą rokadową, która przerwana została przez Lotnisko Bemowo.





Fotografia 31: Miejsca postojowe w Lesie Bemowo



Fotografia 32: Fort Wawrzyszew

### 10.2.18. Odcinek Fort Wawrzyszew – Fort Bielany

Wariant 1 dojazd do Fortu Wawrzyszew - Księżycowa – Kwitnąca (fot. 36) – Wólczyńska – Wolumen – Lindego – Marymoncka – (Lasek Bielański)

Wariant 2 dojazd do Fortu Wawrzyszew - Księżycowa – Kwitnąca – (Stawy Brutsmana) – Wolumen – (Lasek Lindego) – Dewajtis – (Lasek Bielański).

Wariant 3 dojazd do Fortu Wawrzyszew - Księżycowa – Kwitnąca – Conrada – Sokratesa – Przy Agorze – (Lasek Bielański)

Tabela 37: Wskaźniki wariantów szlaku na odcinku Fort Wawrzyszew – Fort Bielany

	<b>DD</b> [km]	<b>NN</b> [aut/15min}	<b>KK</b>	<b>CC</b> [min]	<b>TT</b>	<b>ZZ</b>	<b>MM</b>
<b>Wariant 1</b>	5,4	102	107	36	0,96	0,43	0,47
<b>Wariant 2</b>	5,3	30	87	38	0,66	0,60	0,46
<b>Wariant 3</b>	4,6	206	91	30	0,38	0,33	0,68

Dla ostatniego odcinka szlaku prowadzącego po zewnętrznym pierścieniu fortecznym zaproponowano trzy warianty. Pierwszy przebiega dawnymi drogami fortecznymi. Drugi jest modyfikacją pierwszego ze względu na przebieg o większym udziale terenów zieleni - przez Stawy Brutsmana, Lasek Lindego i Lasek Bielański (fot. 37). Natomiast trzeci stanowi najkrótsze i najszybsze połączenie między dwoma fortami oraz odznacza się wysokim wskaźnikiem możliwości MM – 0,67, co wynika z faktu istnienia ścieżek rowerowych wzdłuż ul. Conrada i Sokratesa.

Z uwagi na to, że wariant drugi jest w pewnym sensie ulepszeniem pierwszego wariantu, wyboru należy dokonać pomiędzy wariantami 2 i 3. Za przebiegiem szlaku przez zielone tereny Bielany przemawiają: bardzo niskie natężenie ruchu, niewiele niższa liczba kolizji oraz stosunkowo wysokie wskaźniki: terenów zieleni – 0,60 i twierdzy – 0,66. Trzeci wariant natomiast jest krótszy o 700m i wygodniejszy w pokonaniu dla rowerzysty. Reasumując szlak przebiegał będzie korzystniejszym po względem rekreacyjnym wariantem drugim.



Fotografia 33: Chodnik wzdłuż u. Kwitnącej



Fotografia 34: Stawy Brutsmana

### 10.2.19. Odcinek Zewnętrzny Pierścień Forteczny – Cytadela (Łącznik północny)

Wariant 1: Dewajtis – Park Kępa Potocka – Wybrzeże Gdyńskie

Tabela 38: Wskaźniki wariantu szlaku na odcinku łącznika północnego

	<b>DD</b> [km]	<b>NN</b> [aut/15min}	<b>KK</b>	<b>CC</b> [min]	<b>TT</b>	<b>ZZ</b>	<b>MM</b>
<b>Wariant 1</b>	4,8	349	19	20	0,76	0,8	0,92

Ostatni odcinek szlaku stanowił będzie północny łącznik między pierścieniami, przebiegający z Lasku Bielańskiego przez Park Kępa Potocka aż do ul. Krasińskiej (fot. 38, 39). Tym samym zamknięta zostanie pętla szlaku rowerowego łączącego forty lewobrzeżnej Warszawy. Odcinek łącznika południowego będzie przebiegał prawie w całości istniejącą ścieżką rowerową.



Fotografia 35: Taras widokowy w Lesie Bielańskim



Fotografia 36: Ścieżka rowerowa wzdłuż Łachy Potockiej

**Autor pracy: mgr inż. Piotr Dąbrowski**

mail: dabrowskipiotr2@wp.pl