



Politechnika Warszawska

Wydział Geodezji i Kartografii

Zakład Fotogrametrii, Teledetekcji i Systemów Informacji Przestrzennej

PRACA DYPLOMOWA INŻYNIERSKA

**INWENTARYZACJA SIECI TRAMWAJOWEJ
PRZEDWOJENNEJ WARSZAWY
NA PODSTAWIE DANYCH HISTORYCZNYCH**

„Żyjemy tu, w Warszawie, życiem tramwajowym”.

Leopold Tyrmand, „Zły”

Autor:

Magdalena Trzebiatowska

Promotor:

dr inż. Przemysław Kupidura

przy współpracy mgr inż. Sebastiana Różyckiego

Warszawa, dn. 29 stycznia 2014 r.

.....
podpis promotora

.....
podpis autora

Streszczenie

Celem pracy jest inwentaryzacja sieci tramwajowej m. st. Warszawy sprzed wybuchu II wojny światowej. Obejmuje ona całą ówczesnie istniejącą sieć.

Trzy pierwsze rozdziały pracy stanowią wprowadzenie do tematu, prezentując główne założenia, rolę SIP w procesie inwentaryzacji oraz rys historyczny komunikacji miejskiej w Warszawie.

Rozdział czwarty to część teoretyczna, w której przeprowadzono analizę ortofotomapy Warszawy z 1945 r. oraz materiałów dotyczących przebiegu linii tramwajowych, a także możliwych do zrealizowania form projektu.

Rozdział piąty to część praktyczna opisująca projekt oraz ukazująca jego wykonanie na konkretnych przykładach zastosowanych rozwiązań. Część ta zawiera również przykłady prostych analiz i możliwości udostępnienia projektu w Internecie.

Forma wykonania projektu pozwala na jego dalsze wykorzystanie. Dzięki planowanemu udostępnieniu materiałów praca spełni funkcję edukacyjną.

Słowa kluczowe: SIP, historyczna Warszawa, ortofotomapa.

Spis treści

1. Wstęp.....	4
1.1. Cel i zakres pracy.....	4
1.2. Materiały i założenia.....	4
2. SIP w procesie inwentaryzacji.....	5
3. Rys historyczny komunikacji tramwajowej w Warszawie.....	7
4. Analiza materiałów i metodyki.....	10
4.1. Analiza materiałów.....	10
4.1.1. Ortofotomapa.....	10
4.1.2. Przebieg tras linii tramwajowych.....	11
4.2. Analiza możliwych metod rozwiązania.....	12
4.2.1. Środowisko ArcGIS Desktop 10.1.....	12
4.2.2. Możliwe formy projektu inwentaryzacji.....	13
4.2.3. Funkcjonalność projektu.....	14
5. Projekt inwentaryzacji.....	15
5.1. Projekt tabeli atrybutów.....	15
5.2. Wykonanie inwentaryzacji.....	17
5.3. Przykłady analiz.....	24
5.4. Udostępnianie i przydatność.....	25
6. Podsumowanie.....	26
7. Bibliografia.....	27
8. Załączniki.....	29

1. Wstęp

1.1. Cel i zakres pracy

Celem pracy jest inwentaryzacja sieci tramwajowej m.st. Warszawy sprzed wybuchu II wojny światowej. Ma ona polegać na stworzeniu odpowiedniej warstwy tematycznej w środowisku ArcGIS. Jej wyniki zostaną udostępnione w Internecie w formie wektorowej lub w formie rastrowej wizualizacji.

Inwentaryzacja obejmuje w całości ówczesnie istniejącą sieć tramwajową, co oznacza uwzględnienie terenów miejskich i podmiejskich, a także linii dziennych oraz nocnych.

1.2. Materiały i założenia

Inwentaryzacja zostanie wykonana na podstawie ortofotomapy Warszawy z 1945 r. udostępnianej w Internecie w usłudze WMS Urzędu m.st. Warszawy. Wykorzystanie powojennych zdjęć ułatwia identyfikację ulic z uwagi na rozległe zniszczenia budynków, dzięki czemu lepiej widoczna jest powierzchnia ulic, placów czy zajezdni tramwajowych.

Dane dotyczące wykazu oraz przebiegu tras tramwajowych zostały pozyskane z portalu internetowego <http://www.trasbus.com>. Autorzy portalu pozyskali je z archiwalnej prasy codziennej, a także z wydawnictw pół-fachowych (np. przewodniki po mieście) oraz w pełni fachowych (informatory dyrekcji Tramwajów i Autobusów m. st. Warszawy).¹

Stan zaprezentowany w inwentaryzacji datuje się na 1 września 1939 r.

Zdecydowano się na objęcie inwentaryzacją pełnej istniejącej sieci tramwajowej wraz z częścią podmiejską z uwagi na konieczność potraktowania jej jako całościowego i spójnego systemu komunikacyjnego. Uwzględnienie np. tylko jednej dzielnicy generowałoby niezrozumiałe i niepełne elementy bazy danych, trasy linii tramwajowych prowadzących donikąd, brak pełnego wglądu w istniejący system. Poza tym ewentualna późniejsza przydatność wyników niniejszej pracy uzależniona jest właśnie od jej kompleksowości.

¹ Informacja dotycząca pochodzenia danych w portalu <http://www.trasbus.com> została uzyskana bezpośrednio od twórców strony poprzez korespondencję e-mail.

2. SIP w procesie inwentaryzacji

GIS, czyli w dosłownym tłumaczeniu System(y) Informacji Geograficznej, we współczesnym rozumieniu występuje od momentu, kiedy do gromadzenia i przetwarzania danych zaczęto stosować komputery, a formę dominującą stanowi cyfrowa postać danych. Najdokładniej można zdefiniować go poprzez jego części składowe i funkcje, czego przykładem jest definicja zaproponowana przez ESRI (Environmental Systems Research Institute) w roku 1990: „GIS jest to zorganizowany zbiór sprzętu komputerowego, oprogramowania, danych geograficznych, personelu, przeznaczony do efektywnego zbierania, gromadzenia, aktualizacji, przetwarzania, analiz i wizualizacji wszystkich postaci informacji zlokalizowanych geograficznie”.²

System stanowi zbiór elementów, które są ze sobą wzajemnie powiązane i pozostają w określonych zależnościach. Istotny jest warunek kompletności systemu, a żadna z części składowych nie może być nazwana systemem indywidualnie.³

W terminologii polskiej znacznie częściej występuje pojęcie systemu informacji przestrzennej, które używane jest jako niedosłowne, ale bardziej odpowiednie rozwinięcie angielskiego skrótu GIS.

Często pojęcia te używane są zamiennie, jednak sformułowanie „informacja przestrzenna” jest trafniejszym określeniem niż „informacja geograficzna”, ponieważ w bazach danych przestrzennych występują obiekty i zjawiska zlokalizowane geograficznie, ale wykraczające niejednokrotnie znacznie poza zakres zainteresowania geografii.⁴

Systemy informacji przestrzennej znajdują bardzo dużo zastosowań dotyczących różnorodnych dziedzin działalności człowieka. Przydatne są w administracji i usługach publicznych, prowadzeniu działalności gospodarczej, mają swoje zastosowanie dla logistyki i transportu, zarządzania środowiskiem przyrodniczym oraz zarządzania kryzysowego.⁵

Wykorzystanie SIP dla potrzeb logistyki i transportu może przejawiać się na przykład poprzez: sprawniejsze kierowanie ruchem dzięki monitorowaniu pojazdów; wyznaczanie i planowanie tras przejazdu pojazdów zaopatrzeniowych, transportu publicznego

2 *System Baz Danych Przestrzennych dla województwa mazowieckiego*. Oficyna Wydawnicza PW. Warszawa, 2004; str. 19.

3 Tamże; str. 20.

4 Tamże; str. 20.

5 *Zastosowania systemów geoinformacyjnych*. W: *GIS Teoria i praktyka*. Wydawnictwo naukowe PWN SA. Warszawa, 2006; str. 41-62.

oraz przedsiębiorstw pocztowych; inwentaryzację stanu nawierzchni dróg i trakcji tramwajowych oraz kolejowych; planowanie przebiegu nowych dróg, lokalizacji obiektów infrastruktury oraz innych inwestycji punktowych.⁶

W procesie inwentaryzacji zatem zostaną wykorzystane elementy SIP. Przede wszystkim jest to oprogramowanie pozwalające na zbieranie i gromadzenie danych, a na tym przecież polega wszelkiego rodzaju inwentaryzacja. Możliwe będzie także na podstawie tych danych wykonywanie analiz przestrzennych, czyli wytwarzanie informacji.

6 Tamże; str. 56.

3. Rys historyczny komunikacji tramwajowej w Warszawie

Zalążki komunikacji miejskiej w Warszawie datuje się, podobnie jak w innych miastach Europy, na początek XIX w., gdyż konieczność wprowadzenia komunikacji wewnątrzmięskiej wynikała z rozwoju miast przemysłowych i potrzeby transportu do pracy.⁷

Jednakże sytuacja w Polsce była skomplikowana z uwagi na zabory. Warszawa jako stolica Królestwa Kongresowego należała do Imperium Rosyjskiego i, choć zbliżała je do Zachodu, stanowiła dla niego peryferyjne miasto prowincjonalne. Ponadto, w połowie XIX w. była ośrodkiem zbyt małym, aby posiadać stałą komunikację miejską i potrzebować dużych firm przewozowych w obrębie miasta. W owym czasie komunikacja była dość chaotyczna, nieregularna i niepunktualna oraz przeważnie stanowiła własność niepolskich przedsiębiorców.⁸

Miasto znacząco ożywił ruch kolejowy, co spowodowało wzrost zapotrzebowania na połączenia pasażersko-towarowe i powstanie pierwszej linii tramwaju konnego, która została uruchomiona 11 grudnia 1866 r. i połączyła przez most drogowy Dworzec Kolei Warszawsko-Wiedeńskiej (dziś nieistniejący, znajdował się na rogu Al. Jerozolimskich i Marszałkowskiej) z Dworcem Kolei Petersburskiej (dzisiejszy Dworzec Wileński).⁹

Jednakże znaczący rozwój sieci tramwajów konnych nastąpił za rządów prezydenta Sokratesa Starynkiewicza (1875-1892), kiedy to przetarg na jej wykonanie wygrali przedstawiciele towarzystwa belgijskiego, którzy znani byli już z działalności w innych miastach Europy, jak Turyn czy Neapol. Niestety później nie rozbudowywano sieci, a zwiększanie taboru i jego pojemności nie zaspokajało potrzeb komunikacyjnych, co doprowadziło do wykupienia przez miasto tramwajów i całej sieci w lutym 1899 r. Na przełomie wieków wydłużono linie do ulicy Stalowej na wschodzie oraz do wsi Wola na zachodzie.¹⁰

Na świecie po raz pierwszy trakcję elektryczną zastosowano w komunikacji tramwajowej w 1879 r., kiedy to na międzynarodowej wystawie w Berlinie niemiecki konstruktor Werner von Siemens uruchomił kolejkę elektryczną dla zwiedzających. Wydarzenie to spowodowało stopniowe wypieranie w komunikacji miejskiej napędu konnego przez trakcję elektryczną. Warszawa była jednak jednym z ostatnich miast w Europie, w którym zlikwidowano trakcję

7 Podoski, J.: *Komunikacja miejska*. Wydawnictwa PW. Warszawa, 1976; str. 8.

8 *Era tramwajów konnych* [online]. ZTM w Warszawie [dostęp 22 listopada 2013 r.]. Dostępny w Internecie: <http://www.ztm.waw.pl/historia.php?i=32&c=83&l=1>

9 Tamże.

10 Tamże.

konną.¹¹ Było to spowodowane m. in. przeszkodami prawnymi oraz brakiem środków finansowych, jednak najważniejszą przyczynę stanowił fakt, że budowa tramwaju elektrycznego w Warszawie – stolicy zawłaszczonego terytorium polskiego – nie powinna była wyprzedzić w tym względzie Petersburga – stolicy Imperium Rosyjskiego, który otrzymał tramwaje elektryczne w 1903 r.¹² Pojawiły się one zatem w Warszawie dopiero w 1908 r., a ostatnie linie konne zniknęły kilka lat później.¹³ Dla porównania, pierwsze zelektryfikowane tramwaje w Polsce (w innych zaborach) pojawiły się w Bydgoszczy (1888 r.), później w Poznaniu (1897 r.), w Łodzi, Wałbrzychu i Grudziądzu (1898 r.).¹⁴

Władze miasta zwyciężąc przetargu na budowę tramwaju elektrycznego wybrały grupę pod przewodnictwem Wrotnowskiego, a doradztwo techniczne miało być zapewnione przez firmę „Siemens”. Cały projekt układu torowisk, linii, zasilania oraz obiektów został wykonany właśnie przez „Siemensa”. Realizacja była opóźniona o kilka miesięcy z uwagi na problemy z własnością gruntów oraz walki rewolucyjne 1905 r.¹⁵

Uroczysty pierwszy wyjazd tramwaju elektrycznego o numerze 3¹⁶ miał miejsce 26 marca 1908 r. na trasie z Placu Krasieńskich do Placu Unii Lubelskiej. Do końca 1908 r. otwarto łącznie 13 linii tramwaju elektrycznego. W 1909 r. po mieście jeździły 182 wozy elektryczne, 35 przyczepnych i 60 konnych.¹⁷

Przeszkodę w dalszym rozwoju sieci stanowiła I wojna światowa i wkroczenie do Warszawy wojsk niemieckich. Trudny okres trwał aż do 1921 r., a rozwój całego miasta został spowolniony do połowy lat 30-tych.¹⁸

Mimo skomplikowanych warunków, okres międzywojenny był czasem najbardziej dynamicznego rozwoju komunikacji miejskiej przy niespotykanej (dotychczas i później) opiece władz miasta. Szczególnie widoczne było to za rządów prezydenta Stefana Starzyńskiego (1934-1939). Najbardziej znaczące było stopniowe wydłużanie tras linii

11 Podoski, J.: *Komunikacja miejska*. Wydawnictwa PW. Warszawa, 1976; str.9.

12 *Era tramwajów konnych oraz Elektryfikacja tramwajów* [online]. ZTM w Warszawie [dostęp 22 listopada 2013 r.]. Dostępne w Internecie: <http://www.ztm.waw.pl/historia.php?i=32&c=83&l=1> oraz <http://www.ztm.waw.pl/historia.php?i=21&c=83&l=1>

13 Podoski, J.: *Transport w miastach*. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności. Warszawa, 1985; str.14.

14 Podoski, J.: *Tramwaj*. Wydawnictwo „Budownictwo i Architektura”. Warszawa, 1956; str. 8.

15 *Elektryfikacja tramwajów* [online]. ZTM w Warszawie [dostęp 22 listopada 2013 r.]. Dostępny w Internecie: <http://www.ztm.waw.pl/historia.php?i=21&c=83&l=1>

16 Podoski, J.: *Tramwaj*. Wydawnictwo „Budownictwo i Architektura”. Warszawa, 1956; str. 7.

17 *Elektryfikacja tramwajów* [online]. ZTM w Warszawie [dostęp 22 listopada 2013 r.]. Dostępny w Internecie: <http://www.ztm.waw.pl/historia.php?i=21&c=83&l=1>

18 Tamże.

tramwajowych, niejednokrotnie aż na przedmieścia Warszawy. Z kolei dwie szczególnie istotne inwestycje zostały zrealizowane w 1938 r. Były to: przebiecie nowej ulicy Bonifraterskiej pod gmachem Sądu Najwyższego (rys. 3.1) oraz wybudowanie wiaduktu nad torami Dworca Gdańskiego. Rok 1939 był dla warszawskiej komunikacji miejskiej czasem pełnego rozkwitu.¹⁹

Po elektryfikacji tramwajów w Warszawie aż do wybuchu II wojny światowej niepodzielnie panowały one w transporcie miejskim, mimo komunikacji autobusowej rozwijanej od lat 20-tych. Tramwaje były w owym czasie najtańszym i najszybszym środkiem lokomocji, nieograniczonym przez niewielkie ówczesne natężenie ruchu na jezdniach.²⁰



Rys. 3.1. Widok z pl. Krasieńskich na przebitą przejazd pod Gmachem Sądu Najwyższego

Źródło: *Transport miejski w okresie międzywojennym* [online]. ZTM w Warszawie

[dostęp 22 listopada 2013r.]. Dostępny w Internecie:

<http://www.ztm.waw.pl/historia.php?i=22&c=83&l=1>

19 *Transport miejski w okresie międzywojennym* [online]. ZTM w Warszawie [dostęp 22 listopada 2013 r.].

Dostępny w Internecie: <http://www.ztm.waw.pl/historia.php?i=22&c=83&l=1>

20 Podoski, J.: *Transport w miastach*. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności. Warszawa, 1985; str.14.

4. Analiza materiałów i metodyki

4.1. Analiza materiałów

4.1.1. Ortofotomapa

Podkład dla wykonywanego projektu stanowi ortofotomapa zniszczonej Warszawy powstała z radzieckich zdjęć lotniczych wykonanych w czerwcu 1945 r. i ukazujących zniszczenia wojenne Warszawy.²¹

Zdjęcia lotnicze były wykonane w skali około 1:8 000, 4 różnymi kamerami, w kilku nalotach. Do stworzenia ortofotomapy wykorzystano 668 zdjęć.²² Wykonawcą było Warszawskie Przedsiębiorstwo Geodezyjne S.A.

Została wykonana cyfrowa ortofotomapa z pikselem terenowym o rozmiarze 0,15 m x 0,15 m w podziale sekcyjnym w skali 1:2 000, w dwóch układach współrzędnych: PUWG 2000 i Warszawa-25. Zdjęcia lotnicze poddano weryfikacji, wyrównaniu tonalnemu i zmozaikowano, co pozwoliło na stworzenie jednolitego obrazu przy wykorzystaniu obiektów naturalnych jako fotopunkty. Ich współrzędne zostały pozyskane z Mapy Zniszczeń Warszawy w skali 1:2 500 opracowanej przez Biuro Odbudowy Stolicy po 1945 r.²³

Uzyskane parametry dokładnościowe przekraczają stosowane obecnie parametry charakterystyczne ze względu na brak danych kalibracji kamer, deformację zdjęć, brak możliwości pozyskania fotopunktów na terenach o niskim stopniu zagospodarowania, nieregularny układ szeregów bloku oraz użycie aż 4 kamer fotointerpretacyjnych (niemetrycznych). Konieczna jest jednak świadomość, że obecnych kryteriów dokładnościowych nie można stosować do zdjęć archiwalnych.²⁴

Ortofotomapa została pozyskana dzięki usłudze Web Map Service Urzędu m.st. Warszawy (<http://wms.um.warszawa.pl/serwis?>) i wyświetlona w Państwowym Układzie Współrzędnych Geodezyjnych 2000.

21 *Powiatowy Zasób Geodezyjny i Kartograficzny* [online]. Miasto Stołeczne Warszawa [dostęp 11 grudnia 2013 r.] Dostępny w Internecie: <http://www.mapa.um.warszawa.pl/BGIK/Inne.html>

22 Tamże.

23 *Powiatowy Zasób Geodezyjny i Kartograficzny* [online]. Miasto Stołeczne Warszawa [dostęp 11 grudnia 2013 r.] Dostępny w Internecie: <http://www.mapa.um.warszawa.pl/BGIK/Inne.html>

24 Tamże.

PUWG 2000 jest układem obowiązującym oficjalnie na terenie Polski dla potrzeb tworzenia opracowań w skalach większych od 1:10 000²⁵, powstałym na podstawie matematycznie jednoznacznego przyporządkowania punktów na elipsoidzie odniesienia GRS80 odpowiednim punktom na płaszczyźnie według teorii odwzorowania Gaussa-Krügera.²⁶ obszar Warszawy obejmuje pas 7. o południku osiowym 21°E.²⁷

Zaletą pracy w PUWG 2000 jest zatem późniejsza możliwość wyświetlenia wyników wektoryzacji na tle współczesnych opracowań, np. aktualnej ortofotomapy, czy łatwość porównywania wyników inwentaryzacji z podobnymi pracami wykonanymi dla danych aktualnych, współczesnych.

Wątpliwości może budzić wykorzystanie ortofotomapy powojennej dla inwentaryzacji stanu przedwojennego, jednak duże znaczenie ma tutaj dostępność danych. Fotoplan z 1935 r. jest udostępniony w serwisie Urzędu tylko dla obszaru śródmieścia, z kolei ortofotomapa obejmuje cały obszar miasta w ówczesnych granicach. Pozyskano dodatkowo wszystkie arkusze fotoplanu z 1935 r. z Archiwum Państwowego m.st. Warszawy, jednak tutaj pojawiają się trudności techniczne, chociażby brak odniesienia przestrzennego.

Dodatkowym atutem zdjęć powojennych są, paradoksalnie, uwidocznione zniszczenia powstałe w czasie wojny, szczególnie budynków i zieleni, co znacznie ułatwia identyfikację ulic oraz torów z uwagi na nieprzesłanianie ich przez ww. obiekty.

Przy identyfikacji poszczególnych ulic i regionów Warszawy pomocna jest inna warstwa zawarta również w serwisie WMS Urzędu m.st. Warszawy. Jest to warstwa ulic istniejących w 1939 r. Dane te są co prawda przestrzennie uproszczone, niecałkowicie pokrywają się z ortofotomapą, czasem występują błędy w nazewnictwie, jednak mimo wszelkich minusów, warstwa ta jest pomocna po prostu przy orientacji na obszarze opracowania.

4.1.2. Przebieg tras linii tramwajowych

Dane dotyczące przebiegu tras linii tramwajowych są przedstawione oryginalnie przez autorów portalu w formie tabelarycznej ze zwyczajną listą kolejnych odcinków tras. Wymagane zatem było zorientowanie się w ogólnym układzie sieci w celu ułatwienia dalszej pracy. Wykonano ręcznie pogładowy rysunek na niemieckim planie Warszawy pochodzącym

25 Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 15 października 2012 r. w sprawie państwowego systemu odniesień przestrzennych. Dz.U., 2012 Nr 0, poz. 1247; par. 15, ust. 1, pkt 4.

26 Tamże; par. 13, ust. 1.

27 Tamże; par. 13, ust. 2.

z ok. 1937 roku (ilustracja i opis w Załączniku nr 2). Pokazało to również pierwsze trudności dotyczące identyfikacji ulic, a przede wszystkim rozmieszczenia zajezdni.

Nazwy ulic zmieniały się w trakcie II wojny światowej oraz po jej zakończeniu, a także po 1989 r. Pomoc przy identyfikacji stanowią tutaj: zakładka w portalu <http://www.trasbus.com> dotycząca historycznych zmian nazw ulic, plan sieci autobusów i tramwajów z roku 1937 (ilustracja i opis w Załączniku nr 3), portal „warszawa.wikia.com”, zawierający, oprócz obecnych, wszystkie historyczne nazwy dla danej ulicy. Rozpoznanie rozmieszczenia i kształtu zajezdni ułatwiła sama ortofotomapa (Rys. 4.1), na której w wielu miejscach widać dokładnie tory, a także wspomniany już plan sieci autobusów i tramwajów.



Rys. 4.1. Fragment ortofotomapy – zajezdnia Kawęczyńska Bazylika
Źródło: WMS Urzędu m. st. Warszawy

Stan zaprezentowany w inwentaryzacji datuje się na 1 września 1939 r. Co prawda zawieszenie komunikacji tramwajowej spowodowane II wojną światową miało miejsce 8 września 1939 r., jednak dla potrzeb wykonania projektu dogodniejsza jest data wcześniejsza, ponieważ pozwala na nieujmowanie zmian w trasach linii tramwajowych spowodowanych bombardowaniami Warszawy przez Luftwaffe. Jednocześnie umożliwia zaprezentowanie w pełni przedwojennej sieci tramwajowej.

4.2. Analiza możliwych metod rozwiązania

4.2.1. Środowisko ArcGIS Desktop 10.1

W celu wykonania projektu zdecydowano się na wykorzystanie oprogramowania ArcGIS Desktop 10.1. Jest to oprogramowanie stworzone przez firmę ESRI i przeznaczone dla działalności związanej z systemami informacji przestrzennej.

W ArcGIS Desktop istnieją różne kategorie i typy warstw. Dla potrzeb projektu wykorzystana jest warstwa rastrowa w postaci ortofotomapy, jednak inwentaryzacja i sam projekt dotyczą warstwy wektorowej w formacie *shapefile*.

Tworzenie warstwy wektorowej polega początkowo na zaprojektowaniu odpowiedniej tabeli atrybutów. Atrybuty to kolejne kolumny tabeli o odpowiednio zdefiniowanych parametrach, według których tworzone są kolejne rekordy, czyli wiersze tabeli.

W programie ArcGIS występuje sześć typów danych, które można nadać poszczególnym atrybutom: Short Integer – liczby całkowite z przedziału od -32 768 do 32 767; Long Integer – liczby całkowite z przedziału od -2 147 483 648 do 2 147 483 647; Float – liczby rzeczywiste z zakresu od -3,4E38 do 1,2E38, Double – liczby rzeczywiste z zakresu od -2,2E308 do 1,8E308, Text – seria alfanumerycznych znaków; Date – data i/lub godzina.²⁸

4.2.2. Możliwe formy projektu inwentaryzacji

Wykonanie projektu opiera się na stworzeniu warstwy wektorowej. Przedmiot opracowanie determinuje typ obiektów – liniowy.

Sieć komunikacji tramwajowej składała się wówczas z różnych rodzajów linii. Były to: miejskie stałe, miejskie okresowe, podmiejskie stałe, nocne stałe i nocne okresowe. Występowały również linie miejskie stałe o numerach przekreślonych zieloną kreską. Były to linie (nazywane później „bis”) jeżdżące na skróconych trasach linii oryginalnych. Przykładowo, linia 24 jeździła z Placu Starynkiewicza do pętli Gocławek; linia 24 przekreślone – z Placu Trzech Krzyży do pętli Gocławek. Linie przekreślone obsługiwały najbardziej obciążone fragmenty linii, od których oryginalnie się wywodziły.

Występowanie tylu różnych rodzajów linii wymaga przemyślenia liczby warstw wektorowych, które należy stworzyć. Możliwe byłoby stworzenie trzech warstw: dla linii miejskich, podmiejskich i nocnych. Możliwe jest także stworzenie jednej warstwy i przyjęcie odpowiednich oznaczeń dla poszczególnych rodzajów linii. Oznaczenia te były już ówczesnie stworzone czytelnie i przejrzyste, co ułatwiłoby pracę.

Należy także zastanowić się nad rekordami w warstwie. Można tworzyć poszczególne rekordy dla każdej z tras. Istotne może być jednak zawarcie w warstwie nazw ulic poszczególnych odcinków tras. Tutaj także możliwe jest tworzenie powtórzeń i pojedynczych

²⁸ *ArcGIS Field Data Types*. ArcGIS 10.1 Help, dostępny z poziomu oprogramowania.

rekordów dla każdej z linii na danym odcinku lub stworzenie odpowiednich atrybutów w tabeli w celu uniknięcia powtórzeń.

Istotą jest stworzenie warstwy lub ich pakietu, dzięki którym możliwe będzie efektywne wyszukiwanie i porównywanie danych czytelnych dla użytkownika.

4.2.3. Funkcjonalność projektu

Wykonanie inwentaryzacji służyć ma przede wszystkim celom informacyjnym. Dane dotyczące sieci tramwajowych są oczywiście dostępne w Internecie, jednak nie w formie pozwalającej bezpośrednio na przetwarzanie ich i wykonywanie analiz.

Dla społeczeństwa warszawskiego opracowania dotyczące okresu międzywojennego mogą mieć istotne znaczenie kulturowe i tożsamościowe. Są ciekawe i mają w sobie wartość edukacyjną. Wykonanie projektu stanowi zatem próbę wniesienia własnego wkładu w dziedzictwo warszawiaków.

5. Projekt inwentaryzacji

5.1. Projekt tabeli atrybutów

Zdecydowano się na stworzenie jednej warstwy wektorowej liniowej z zaprojektowaną odpowiednio strukturą (tab. 5.1). Rekordy w warstwie występują bez powtórzeń dla poszczególnych odcinków tras linii tramwajowych. Dzięki stworzeniu tylko jednej warstwy w opisanej formie możliwe jest efektywne wyszukiwanie przy jednoczesnym uniknięciu zbędnej redundancji, ponieważ trasy różnych rodzajów linii znaczą się pokrywają.

Tabela atrybutów składa się z czterech kolumn. (rys. 5.1) Pierwsze dwie to: *Id* z typem danych Long Integer służąca do nadawania numerów kolejnym rekordom; *Shape* z typem danych Geometry, w której automatycznie określany jest rodzaj obiektu, w tym przypadku dla każdego rekordu jest to polilinia.

Tabela 5.1. Struktura warstwy linie_tramwajowe

Źródło: opracowanie własne

Warstwa: linie_tramwajowe			
przebieg tras istniejących linii tramwajowych na dzień 1 września 1939 r.			
Atrybut	Typ	Format	Uwagi
Id	Long Integer	liczby dodatnie	kolejne liczby naturalne
Shape	Geometry	---	wszystkie obiekty liniowe
nazwa_ul	Text	do 50 znaków	<i>odcinki ulic:</i> polskie znaki, nazwy własne rozpoczęte wielką literą, człony pomocnicze małą, np. most Poniatowskiego; <i>zajezdnie:</i> polskie znaki, tylko wielkie litery, np. ODROWAŻA
nr_line	Text	do 100 znaków	liczby całkowite dodatnie (również z ukośnikiem po liczbie), małe i wielkie litery - wpisywane kolejno pomiędzy myślnikami, np. -1-23/-a-M-SP1-

Kolejne dwie kolumny to: *nazwa_ul* i *nr_line*.

W kolumnie *nazwa_ul* wpisywana jest nazwa ulicy właściwa dla danego odcinka trasy. Dla tego atrybutu określa się typ danych Text z ograniczeniem do 50 znaków. Nazwy wpisuje się z uwzględnieniem polskich znaków, zaczynając od wielkiej litery. Pomocnicze człony nazw rozpoczyna się małą literą, np. „most Poniatowskiego”, „aleja Zieleniecka”. Pętle i zajezdnie wpisywane są tylko wielkimi literami, np. „PELCOWIZNA”, „ZAJEZDNIA MURANÓW”.

linie_tramwajowe				
	Id	Shape *	nazwa ul	nr line
▶	1	Polyline M	Górczewska	-9-
	2	Polyline M	Leszno	-9-90-b-
	3	Polyline M	Leszno	-9-15-20-90-b-P-
	4	Polyline M	Leszno	-8-9-15-20-90-b-
	5	Polyline M	Leszno	-9-15-20-90-b-
	6	Polyline M	Tłomackie	-9-15-20-90-b-
	7	Polyline M	Tłomackie	-15-
	8	Polyline M	Tłomackie	-9-20-90-b-
	9	Polyline M	Białańska	-1-27-30-P-T-
	10	Polyline M	Białańska	-1-15-27-30-P-T-
	11	Polyline M	Długa	-1-15-27-30-P-T-
	12	Polyline M	Nalewki	-1-15-27-30-P-T-
	13	Polyline M	Nalewki	-1-4-15-27-30-Z-SP4-
	14	Polyline M	plac Muranowski	-4-15-27-30-SP4-
	15	Polyline M	plac Muranowski	-1-Z-
	16	Polyline M	Muranowska	-15-27-30-SP3-
	17	Polyline M	Sierakowska	-4-SP2-SP3-SP4-
	18	Polyline M	Bonifraterska	-3-14-15-17-23-27-30-SP3-
	19	Polyline M	Mickiewicza	-3-14-15-17-23-27-30-SP3-
	20	Polyline M	plac Inwalidów	-3-14-15-17-23-27-30-SP3-
	21	Polyline M	Mickiewicza	-3-14-15-17-23-27-30-SP3-
	22	Polyline M	plac Wilsona	-3-14-15-17-23-27-30-SP3-
	23	Polyline M	plac Wilsona	-15-17-23-27-30-SP3-
	24	Polyline M	Słowackiego	-3-15-17-23-27-30-SP3-
	25	Polyline M	Ustronie	-3-
	26	Polyline M	Kraśińskiego	-3-
	27	Polyline M	plac Wilsona	-3-
	28	Polyline M	plac Wilsona	-3-14-
	29	Polyline M	Mickiewicza	-14-
	30	Polyline M	Potocka	-14-
	31	Polyline M	Marii Kazimierzy	-14-SP3-

Rys. 5.1. Przykładowy fragment tabeli atrybutów

Źródło: opracowanie własne

Kolumna *nr_line* zawiera poszczególne numery linii tramwajowych, które przejeżdżają danym odcinkiem trasy. Kolejne numery zawarte są pomiędzy myślnikami, np. -1-8-18-20-. Numery linii wypisywane są w ten sposób, aby umożliwić efektywne wyszukiwanie odcinków, po których jeżdżą poszczególne trasy. Szczegółowo zostanie to opisane w części pracy prezentującej przykłady analiz (5.3). Dla tej kolumny określono typ danych Text z ograniczeniem do 100 znaków. Dzięki takiemu typowi danych możliwe jest stosowanie myślników. Ponadto ówczasie stosowano dla linii tramwajowych również oznaczenia literowe.

Oznaczenia linii miejskich stałych to po prostu kolejne liczby naturalne, z wyłączeniem 10 i jej wielokrotności, które oznaczają linie nocne. Linie podmiejskie oraz niektóre miejskie oznaczone są literami alfabetu: a, b, w – linie podmiejskie, M, O, P, R, T, Z – linie miejskie. Więcej na temat ich charakterystyki i klasyfikacji opisano w części dotyczącej wykonania projektu (5.2). Linie z liczbą przekreśloną zieloną kreską w tabeli wpisywane są z ukośnikiem, np. -24/-.

5.2. Wykonanie inwentaryzacji

Do wykonania projektu w środowisku ArcGIS wykorzystano komponenty ArcCatalog i ArcMap. Początkowo wczytano w ArcMap warstwę *Raster – Ortofoto45* poprzez usługę Web Map Service Urzędu m. st. Warszawy, a w ArcCatalog stworzono warstwę *shapefile* z określeniem jej liniowego typu, nadając jej układ współrzędnych „2000” we właściwym dla Warszawy paśmie siódmym („ETRS 1989 Poland CS2000 Zone 7”). Edytując właściwości warstwy, stworzono zaprojektowane wcześniej kolumny tabeli atrybutów: *nazwa_ul* i *nr_line*.

Później praca polega na tworzeniu kolejnych wektorów przy wykorzystaniu narzędzia *Editor*. Istotna jest dokładność wykonania w celu zachowania topologii, która niezbędna jest, jeśli stworzona warstwa miałaby w przyszłości posłużyć do analiz sieciowych, po uprzednim przetworzeniu danych.

Tabela 5.2 prezentuje wykaz wszystkich kursujących ówczesznie linii tramwajowych.

Pierwsza kolumna tabeli zawiera oznaczenie zastosowane przy tworzeniu projektu w oprogramowaniu ArcGIS. Zwykle liczby całkowite dodatnie oznaczają linie miejskie stałe lub nocne (wielokrotności liczby 10). Liczby z dodatkowym oznaczeniem za pomocą ukośnika to linie okresowe lub zwykle jeżdżące skróconymi trasami linii dla nich podstawowych o takim samym numerze bez dodatkowego oznaczenia. Oznaczeniem dodatkowym jest ukośnik, ponieważ w rzeczywistości numery tych linii były przekreślone na skos. Oznaczenia za pomocą małych liter dotyczą linii podmiejskich (a, b, w) i jednej nocnej (we). W rzeczywistości linie te były oznaczone wielkimi literami, ale w projekcie przyjęto dla nich litery małe w celu łatwiejszej identyfikacji rodzajów linii. Wielkie litery dotyczą linii miejskich zwykłych, kursujących okrężnymi trasami (M, O, P, T, Z), jedna z nich kursowała od zajezdni do pętli zwyczajną trasą (R), a dodatkowo funkcjonowała linia okresowa kursująca w dni wyścigów konnych (WK). Ostatnie trzynaście pozycji to linie służbowo-pasażerskie (SP z kolejnymi liczbami od 1 do 13) odbywające najczęściej jeden do trzech kursów w nocny lub nad ranem. Wyjeżdżały one z zajezdni i kierowały się do pętli, służyły głównie jako transport dla pracowników przedsiębiorstwa komunikacyjnego, ale przewoziły także innych pasażerów.

Druga kolumna określa rodzaj linii. Są to: ms – miejska stała, mo – miejska okresowa, ns – nocna stała, no – nocna okresowa, ps – podmiejska stała.

Tabela 5.2. Wykaz wszystkich kursujących liniiŹródło: opracowanie własne na podstawie danych z portalu <http://www.trasbus.com>

Ozn.	Rodzaj	Krańce	Uwagi
1	ms	POWĄZKI (ELBLĄSKA) - SŁUŻEW	
2	ms	PL. ŻELAZNEJ BRAMY - PL. BERNARDYŃSKI	
3	ms	PL. WILSONA - RAKOWIECKA	
4	ms	DW. GDAŃSKI - DW. WSCHODNI	
5	ms	CZYSSTE - DW. WSCHODNI	
6	ms	OPACZEWSKA/GRÓJECKA - CM. BRÓDNOŃSKI	
7	ms	OPACZEWSKA/GRÓJECKA - RADZYMIŃSKA	
8	ms	POWĄZKI (CM. WOJSKOWY) - PL. NARUTOWICZA	
9	ms	ULRYCHÓW - RAKOWIECKA	
10	ns	RADZYMIŃSKA - PL. NARUTOWICZA	
11	ms	BEMA - PL. ZBAWICIELA	
12	ms	ODROWĄŻA - SŁUŻEW	
14	ms	MARYMONT - WIERZBNO	
15	ms	BIELANY CIWF - CZYSSTE	
16	ms	KOŁO - SŁUŻEW	
17	ms	BIELANY CIWF - PL. NARUTOWICZA	
18	ms	STAŁOWA - PL. UNII LUBELSKIEJ	
19	ms	PL. ZBAWICIELA - WYŚCIGI	
20	ns	BEMA - WIERZBNO	niektóre kursy do krańca WYŚCIGI
21	ms	PELCOWIZNA - CM. WOLSKI	
21/	mo	ODROWĄŻA - MŁYNARSKA	niedziele i święta
23	ms	POTOCKA - GOCLAWEK	
23/	ms	PL. KRASIŃSKICH - GOCLAWEK	
24	ms	PL. STARYNKIEWICZA - GOCLAWEK	
24/	mo	PL. TRZECH KRZYŻY - GOCLAWEK	szczytowa - dni robocze
25	ms	PL. NARUTOWICZA - KAWĘCZYŃSKA BAZYLIKA	
27	ms	POTOCKA - PL. NARUTOWICZA	
30	ns	POTOCKA - PL. TRZECH KRZYŻY	niektóre kursy do krańców MARYMONT i BIELANY CIWF
40	no	PL. ZBAWICIELA - RAKOWIECKA	noce pt-sob, sob-nd i przedświąteczne
50	ns	PL. TEATRALNY - PL. BERNARDYŃSKI	
60	ns	PL. TEATRALNY - GOCLAWEK	
70	ns	DW. GŁÓWNY - GOCLAWEK	
80	ns	PL. TEATRALNY - PELCOWIZNA	
90	ns	PL. ŻELAZNEJ BRAMY - BOERNEROWO	
a	ps	PL. NARUTOWICZA - OKĘCIE (ZAKŁADY LOTNICZE)	oznaczenie rzeczywiste: A
b	ps	PL. TEATRALNY - BOERNEROWO	oznaczenie rzeczywiste: B
M	ms	AL. ZIELENIECKA	linia okrężna
O	ms	GĘSIA/DZIKA	linia okrężna
P	ms	POWIŚLE	linia okrężna
R	ms	ZAJ. RAKOWIEC - OPACZEWSKA/GRÓJECKA	
T	ms	PL. TEATRALNY	linia okrężna
w	ps	PL. STARYNKIEWICZA - WILANÓW	oznaczenie rzeczywiste: W
WK	mo	PL. ZBAWICIELA - WYŚCIGI	dni wyścigów konnych
we	ns	PL. UNII LUBELSKIEJ - WILANÓW	oznaczenie rzeczywiste: W EXTRA
Z	ms	POWIŚLE	linia okrężna
SP1	ns	ZAJ. MOKOTÓW - SŁUŻEW	1 kurs nad ranem
SP2	ns	ZAJ. MURANÓW - POWĄZKI (ELBLĄSKA)	2 kursy w nocy i nad ranem
SP3	ns	ZAJ. MURANÓW - MARYMONT - BIELANY CIWF	2 kursy w nocy i nad ranem
SP4	ns	ZAJ. MURANÓW - RADZYMIŃSKA	1 kurs nad ranem
SP5	ns	ZAJ. PRAGA - GOCLAWEK	2 kursy w nocy i nad ranem
SP6	ns	ZAJ. PRAGA - PELCOWIZNA	2 kursy w nocy i nad ranem
SP7	ns	ZAJ. RAKOWIEC - DW. GŁÓWNY	2 kursy w nocy
SP8	ns	ZAJ. RAKOWIEC - OKĘCIE (ZAKŁADY LOTNICZE)	3 kursy w nocy i nad ranem
SP9	ns	ZAJ. RAKOWIEC	1 kurs nad ranem, linia okrężna
SP10	ns	ZAJ. WOLA - BOERNEROWO	2 kursy w nocy i nad ranem
SP11	ns	ZAJ. WOLA - CM. WOLSKI	2 kursy w nocy i nad ranem
SP12	ns	ZAJ. WOLA - DW. GŁÓWNY	1 kurs nad ranem
SP13	ns	ZAJ. WOLA - AL. ZIELENIECKA	

Trzecia kolumna zawiera krańce tras poszczególnych linii. Najczęściej są to pętle, czasem zajezdnie. Dla linii okrężnych wpisana została tylko jedna pętla. Wyjątkową pozycję stanowi linia SP3, która wyjeżdżała z Zajezdni Muranów, przejeżdżała do pętli Marymont, następnie do pętli Bielany CIWF i wracała do Zajezdni Muranów.

W ostatniej kolumnie znajduje się miejsce na uwagi. Dla linii okresowych i służbowo-pasażerskich są to dni oraz czas kursowania, dla niektórych linii są to zmiany pętli dla niektórych kursów. Zawarte są tam także dane o rzeczywistym oznaczeniu linii, jeśli zostało ono zmodyfikowane na potrzeby projektu.

Ważnymi i wymagającymi dużej uwagi przy tworzeniu elementami sieci są skrzyżowania oraz place, tym bardziej jeśli występują na ich obszarach pętle. Należy stworzyć wszystkie istniejące wówczas skręty i przejazdy oraz nadać im odpowiednie atrybuty w kolumnie *nr_line*, aby trasy poszczególnych linii były ciągłe.

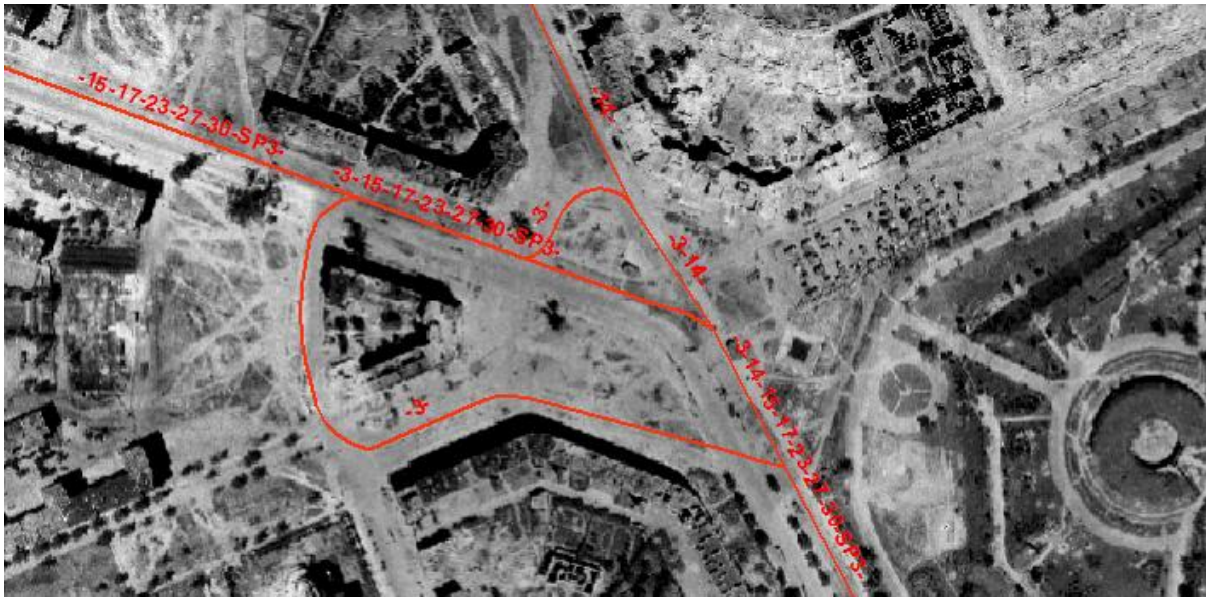
Przykładem skrzyżowania są Aleje Jerozolimskie z ulicą Chałubińskiego w okolicy Dworca Głównego (Rys. 5.1).



Rys. 5.1. Skrzyżowanie Alej Jerozolimskich i Chałubińskiego
Źródło: opracowanie własne; WMS Urzędu m. st. Warszawy

Alejami na linii wschód – zachód przejeżdżają tramwaje o oznaczeniach: 7, 11, 24, O, T, w i SP7 (służbowo-pasażerska nr 7). Z ulicy Chałubińskiego w lewo skręca linia Z, w prawo linie 27 i M. Na powyższym rysunku przedstawione jest zatem sześć wektorów: ulica Chałubińskiego, dwa wektory Alej Jerozolimskich i trzy wektory samego skrzyżowania, czyli dwa skręty i przejazd prosto Alejami.

Przykładem placu miejskiego ze zlokalizowaną pętlą i przejazdami jest plac Wilsona na Żoliborzu (Rys. 5.2).



Rys. 5.2. Plac Wilsona

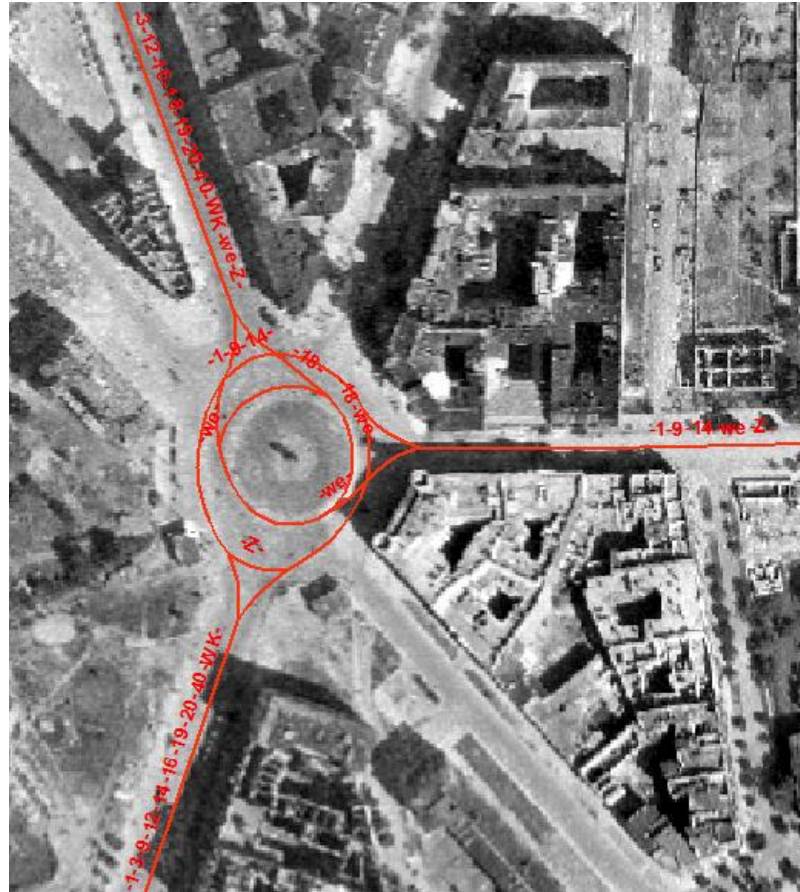
Źródło: opracowanie własne; WMS Urzędu m. st. Warszawy

Od południa ulicą Mickiewicza na plac wjeżdżają linie: 3, 14, 15, 17, 23, 27, 30 i służbowo-pasażerska nr 3 (SP3). Prosto nadal ulicą Mickiewicza w kierunku pętli Marymont przejeżdża linia 14. W lewo w ulicę Słowackiego skręcają: 15, 17, 23, 27, 30 i SP3. Linia nr 3 ma na obszarze placu pętlę. W związku z tym, w kierunku północnym pierwszy wektor dotyczy linii 3 i 14, dopiero drugi odnosi się tylko do linii 14, a z ich punktu wspólnego rozpoczyna się w lewo wektor pętli tylko dla linii 3. Przejazd z powrotem na trasę odbywał się fragmentem ulicy Słowackiego, w lewo ulicą Ustronie (Toeplitza), znów w lewo Krasińskiego do placu i ulicy Mickiewicza w stronę południową. Zatem na powyższym rysunku uwidocznione są trzy wektory na ulicy Słowackiego: początek (przyporządkowany jeszcze jako plac Wilsona) dla linii skręcających w lewo z Mickiewicza bez linii 3, część środkowa także dla linii 3 oraz dalsza część dotycząca już tylko tramwajów jadących dalej ulicą Słowackiego. Wszystkie inne niż 3 linie z powyższego przykładu w drugą stronę jadą tymi samymi trasami.

Przykładem placu miejskiego z rondem i zlokalizowaną pętlą jest plac Unii Lubelskiej (Rys. 5.3).

Rozwiązanie ruchu tramwajowego na placu Unii Lubelskiej, podobnie jak na placu Zbawiciela, było jednym z bardziej skomplikowanych. Okrąg środkowy to pętla

zlokalizowana na placu, obsługująca dzienną linię 18 i nocną W EXTRA (we). Linia 18 wjeżdża od północy z ulicy Marszałkowskiej i wyjeżdża z powrotem w tę samą stronę. Linia W EXTRA wjeżdża z pętli na wschód w ulicę Bagatela, jednak wraca inną trasą (por.: Załącznik nr 1, poz. „we”) i wjeżdża na pętlę od północy z ulicy Marszałkowskiej. Różnice tras w okolicy pętli ilustruje rysunek 5.4.



Rys. 5.3. Plac Unii Lubelskiej
 Źródło: opracowanie własne; WMS Urzędu m. st. Warszawy



Rys. 5.4. Linie W EXTRA (po lewej) i 18 na placu Unii Lubelskiej
 Źródło: opracowanie własne; WMS Urzędu m. st. Warszawy

Po okręgu zewnętrznym poruszają się wszelkie tramwaje tylko przejeżdżające przez plac. Z ulicy Puławskiej do Marszałkowskiej przejeżdżają linie 3, 12, 16, 19, 20, 40 i WK. Z ulicy

Puławskiej do Bagatela przejeżdżają linie 1, 9 i 14. Z ulicy Bagatela do Marszałkowskiej prowadzi trasa linii Z. Wszelkie linie mają na placu przyporządkowane tylko niezbędne przejazdy, co oznacza, że linie nie przejeżdżają po okręgu w granicy wlotu ulicy, w którą wjeżdżają i z której wyjeżdżają (co widać także na przykładzie pętli dla linii 18 na rys. 5.4).

Z uwagi na stworzenie sieci bez powtórzeń wektorów, niemożliwe jest stwierdzenie na podstawie atrybutów dla jednego rekordu, czy dana linia przejeżdża na tym odcinku w jedną, czy w obie strony. Określenie tej właściwości znacznie ułatwia wyselekcjonowanie pełnej trasy dla danej linii, a w przypadku dalszych wątpliwości możliwe jest skorzystanie z tabeli zawierającej pełne trasy wszystkich linii (Załącznik nr 1).

Wyjątkową sytuację, stanowi ulica Targowa, na której większej części zostały poprowadzone tory w obie strony, z uwagi na znajdujący się ówczesnie między nimi szeroki pas o funkcji handlowo-rekreacyjnej. Sieć zwięża się do jednego toru na wysokości ulicy Kijowskiej, zgodnie z ówczesnym stanem rzeczywistym.



Rys. 5.5. Trakcja tramwajowa ulicy Targowej
Źródło: opracowanie własne; WMS Urzędu m. st. Warszawy

Jednym z problemów w trakcie inwentaryzacji było uwzględnienie linii jeżdżących do pętli Boernerowo, czyli 90, b i SP10. Ortofotomapa z 1945 r. sięga tylko do pętli Koło, czyli granicy między ulicą Obozową a Dywizjonu 303. Wymienione linie jeździły dalej na zachód ulicą Dywizjonu 303, później Radiową aż do pętli Boernerowo znajdującej się

przy skrzyżowaniu z ulicą Kaliskiego. Ustalenie tras było możliwe dzięki danym pochodzącym z portalu Warszawikia (<http://warszawa.wikia.com>), określającym dokładnie przedwojenną trasę nocnej linii 90. W celu zinwentaryzowania fragmentu tras poza ortofotomapą zniszczonej Warszawy, wykorzystano ortofotomapę z 2010 r. z pikselem terenowym o rozmiarze 10 m x 10 m dostępną poprzez WMS Urzędu m. st. Warszawy, co ilustruje rysunek 5.6. Pętla Boernerowo została zlokalizowana orientacyjnie, na podstawie widocznego układu ulic.



Rys. 5.6. Fragment sieci od pętli Koło do pętli Boernerowo na podkładzie ortofotomapy z 2010 r
Źródło: opracowanie własne; WMS Urzędu m. st. Warszawy

Kolejny problem stanowiła pętla Szopy, do której kierowała się linia SP1, według oryginalnych danych z portalu <http://trasbus.com>. W tym przypadku również na podstawie danych z Warszawikii, dotyczących lokalizacji ulicy Bocheńskiej, ustalono, że dawna osada Szopy Polskie znajdowała się na Mokotowie, w okolicy dzisiejszego skrzyżowania ulicy Puławskiej z Wilanowską, czyli w miejscu ówczesnej pętli tramwajowej Służew. Analiza ortofotomapy z 1945 r. wykazała, że tory tramwajowe nie skręcały w tych okolicach na wschód, są one widoczne tylko w ciągu ulicy Puławskiej, co prowadzi do wniosku, iż za pętlę Szopy można uznać po prostu pętlę Służew i zgodnie z tym wnioskiem przeprowadzono inwentaryzację oraz stworzono wszelkie tabele.

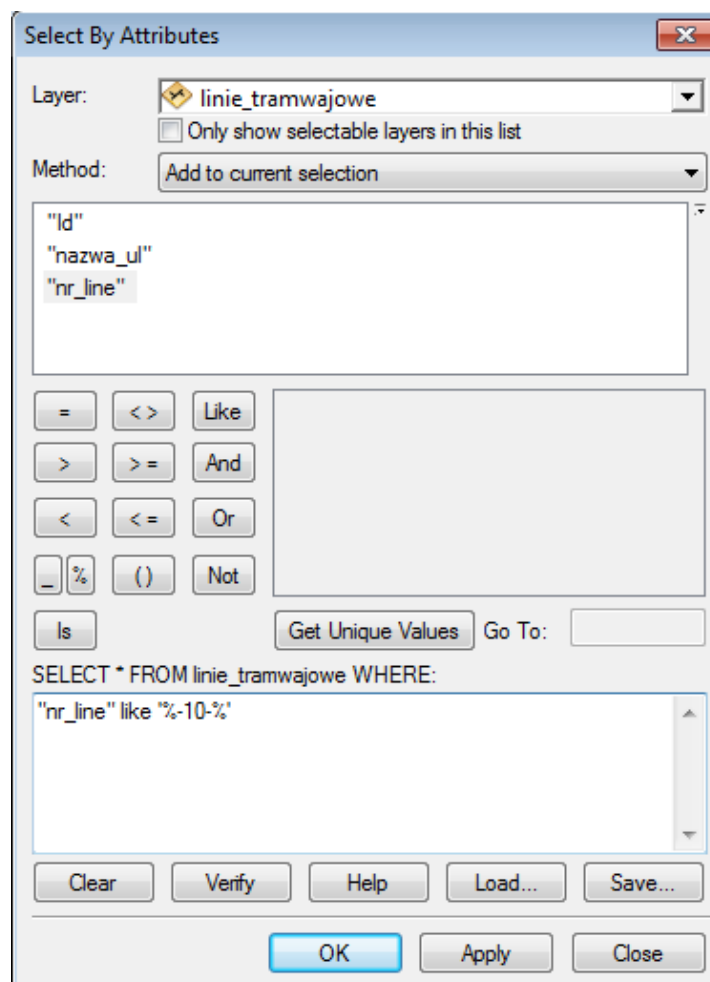
Okólne linie P i Z miały swój początek i koniec na Powiślu u zbiegu ulicy Dobrej i Solec, linia M zaczynała i kończyła kurs w alei Zielenieckiej przy skrzyżowaniu z Targową i Zamoyskiego. Są to jednak tylko miejsca umowne, nie były wybudowane na tych dwóch

obszarach typowe pętle, co można zauważyć chociażby na Planie sieci autobusów i tramwajów z 1937 roku (załącznik 3). Jednak w tabeli 5.2 (załącznik nr 1) krańcowe odcinki są wypisane wielkimi literami, podobnie jak pętle i zajezdnie dla innych linii, dla zachowania spójności opracowania i zgodności z danymi pochodzącymi z portalu <http://trasbus.com>.

5.3. Przykłady analiz

Wykonana inwentaryzacja może służyć prostym analizom ówczesnej sieci tramwajowej.

Przykładowo, za pomocą narzędzia selekcji („Select by Attributes”), wpisując odpowiednie wyrażenie w języku SQL (rys. 5.7), można wyselekcjonować wszystkie linie nocne, czyli: 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, we, SP1-13.



Rys. 5.7. Przykład selekcji dla linii nr 10

Źródło: opracowanie własne; WMS Urzędu m. st. Warszawy

Mapa ukazująca linie nocne na tle pełnej sieci znajduje się w załączniku nr 4. Pokazuje ona, że nocna komunikacja tramwajowa obsługiwała cały ówczesny obszar miasta pokryty siecią torów.

Za pomocą podobnego wyrażenia SQL możliwe jest wyselekcjonowanie dowolnych linii, w tym linii okrężnych: M, O, P, T i Z, które były popularne z uwagi na poruszanie się często zupełnie innymi fragmentami torów niż zwykle linie tramwajowe oznaczone numerami. Linie okrężne pozwalały na bardzo dobre skomunikowanie wewnętrzne śródmieścia Warszawy, co widać na załączonej mapie (załącznik nr 5). Obie wygenerowane mapy przedstawione są na tle warstwy aktualnej sieci ulic wczytanej poprzez usługę WMS m. st. Warszawy.

5.4. Udostępnianie i przydatność

Fragmenty tekstu pracy oraz mapy i schematy w formie rastrowej, ukazujące projekt, a także ciekawe rozwiązania na mniejszych wycinkach zostaną udostępnione w portalu *trasbus.com* jako oddzielna podstrona w ramach działu „Publicystyka”. Dzięki uzyskaniu takiej możliwości od autorów strony, niniejsza praca będzie miała szansę spełnić wspomnianą już funkcję edukacyjną

Udostępnienie projektu byłoby możliwe również w innej formie, na przykład poprzez zapisanie projektu w formacie kmz, który może być wyświetlony chociażby dzięki ogólnodostępnemu programowi Google Earth. Niestety nie uzyskano zgody od autorów portalu na taką formę udostępnienia.

Projekt może być przydatny na przykład podczas identyfikacji i ustalaniu lokalizacji zdjęć z okresu wojennego, ponieważ pokazuje rozmieszczenie istniejącej trakcji tramwajowej, która na takich zdjęciach może być widoczna. Może to być szybki sposób na zawężenie obszaru zainteresowania.

6. Podsumowanie

Wykonanie projektu inwentaryzacji w środowisku ArcGIS Desktop 10.1 pokazało jak istotny jest dla tego typu procesu etap przygotowawczy. Stworzenie ręcznie szkicu na wydruku planu Warszawy było niezbędne dla zorientowania się w rozmieszczeniu przedwojennej sieci tramwajowej, co znacznie przyspieszyło wykonanie projektu.

Poszukiwanie danych uwidocznilo znaczącą przydatność źródeł internetowych: baz danych oraz bibliotek online. Materiały archiwalne są łatwo dostępne poprzez portale internetowe.

Porównanie ortofotomapy z 1945 r. z aktualną pokazuje jak duża część sieci drogowej pokrywa się, ale widoczne są także diametralne zmiany, np. ówczesna pętla tramwajowa Marymont to dziś obszar osiedla mieszkaniowego.

Wykonanie projektu w oprogramowaniu ArcGIS pozwala na ewentualne dalsze wykorzystanie tych materiałów, np. przy tworzeniu systemów informacji przestrzennej o tematyce przedwojennej lub wykonywaniu analiz porównawczych ze stanem dzisiejszym.

7. Bibliografia

Podoski, J.: *Komunikacja miejska*. Wydawnictwa PW. Warszawa, 1976; str. 8, 9

Podoski, J.: *Tramwaj*. Wydawnictwo „Budownictwo i Architektura”. Warszawa, 1956; str. 7, 8

Podoski, J.: *Transport w miastach*. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności. Warszawa, 1985; str. 14

Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 15 października 2012. w sprawie państwowego systemu odniesień przestrzennych. Dz.U., 2012 Nr 0, poz. 1247; par. 13 i 15

System Baz Danych Przestrzennych dla województwa mazowieckiego. Oficyna Wydawnicza PW. Warszawa, 2004; str. 19, 20

Zastosowania systemów geoinformacyjnych. W: GIS Teoria i praktyka. Wydawnictwo naukowe PWN SA. Warszawa, 2006; str. 41-62.

90 [online]. Warszawikia [dostęp 14 grudnia 2013 r.]. Dostępny w Internecie: <http://warszawa.wikia.com/wiki/90>

ArcGIS Field Data Types. ArcGIS 10.1 Help, dostępny z poziomu oprogramowania.

Elektryfikacja tramwajów [online]. ZTM w Warszawie [dostęp 22 listopada 2013 r.]. Dostępny w Internecie: <http://www.ztm.waw.pl/historia.php?i=21&c=83&l=1>

Era tramwajów konnych [online]. ZTM w Warszawie [dostęp 22 listopada 2013 r.]. Dostępny w Internecie: <http://www.ztm.waw.pl/historia.php?i=32&c=83&l=1>

Nagroda dla miasta za opracowanie ortofotomapy zniszczonej Warszawy [online]. Miasto Stołeczne Warszawa [dostęp 11 grudnia 2013 r.]. Dostępny w Internecie: <http://www.um.warszawa.pl/node/8676>

Inne - Powiatowy Zasób Geodezyjny i Kartograficzny [online]. Miasto Stołeczne Warszawa [dostęp 11 grudnia 2013 r.] Dostępny w Internecie: <http://www.mapa.um.warszawa.pl/BGIK/Inne.html>

Spis linii komunikacji miejskiej – rok 1939 [online]. TRASBUS.COM – Historia warszawskiej komunikacji miejskiej [dostęp 4 września 2013 r.]. Dostępny w Internecie: <http://www.trasbus.com/kom1939.htm>

Transport miejski w okresie międzywojennym [online]. ZTM w Warszawie [dostęp 22 listopada 2013 r.]. Dostępny w Internecie: <http://www.ztm.waw.pl/historia.php?i=22&c=83&l=1>

Ulica Bocheńska [online]. Warszawikia [dostęp 14 grudnia 2013 r.]. Dostępny w Internecie: http://warszawa.wikia.com/wiki/Ulica_Boche%C5%84ska

8. Załączniki

1. Tabela 5.2. Pełne trasy linii tramwajowych
2. Mil. Geo. Stadplan Warschau – niemiecki plan Warszawy z ok 1937r
3. Plan sieci autobusów i tramwajów m. st. Warszawy
4. Tramwajowe linie nocne na tle pełnej sieci [stan na: 1 września 1939 r.]
5. Tramwajowe linie okrężne dzienne na tle pełnej sieci [stan na 1 września 1939 r.]

Załącznik nr 1

Tabela 5.3. Pełne trasy linii tramwajowych.

Ozn.	Rodzaj	Trasa
1	miejska stała	POWĄZKI (ELBLĄSKA) – Powązkowska – Dzika – Muranowska – plac Muranowski – Nalewki – Bielańska – plac Teatralny – Moliera – Trębacka – Krakowskie Przedmieście – Nowy Świat – plac Trzech Krzyży – Aleje Ujazdowskie – Bagatela – plac Unii Lubelskiej – Puławska – SŁUŻEW
2	miejska stała	PLAC ŻELAZNEJ BRAMY – Graniczna – Królewska – Krakowskie Przedmieście – Nowy Świat – plac Trzech Krzyży – Książęca – Czerniakowska – PLAC BERNARDYŃSKI
3	miejska stała	PLAC WILSONA – Słowackiego – Ustronie – Krasińskiego – plac Wilsona – Mickiewicza (powrót: Mickiewicza – PLAC WILSONA) – plac Inwalidów – Mickiewicza – wiadukt – Bonifraterska – plac Krasińskich – Miodowa – Krakowskie Przedmieście – Królewska – Marszałkowska – plac Zbawiciela – Marszałkowska – plac Unii Lubelskiej – Puławska – Rakowiecka – RAKOWIECKA
4	miejska stała	DWORZEC GDAŃSKI – Sierakowska – plac Muranowski – Nalewki – Franciszkańska – Bonifraterska – plac Krasińskich – Miodowa – Krakowskie Przedmieście – Nowy Zjazd – most Kierbedzia – Zygmuntowska – Targowa – Kijowska – DWORZEC WSCHODNI
5	miejska stała	CZYSTE – Bryłowska – Dworska – Skierniewicka – Wolska – Chłodna – plac Mirowski – plac Żelaznej Bramy – Żabia – plac Bankowy (powrót: plac Bankowy – Przechodnia – plac Żelaznej Bramy) – Senatorska – plac Teatralny – Moliera – Trębacka – Krakowskie Przedmieście – Nowy Zjazd – most Kierbedzia – Zygmuntowska – Targowa – Kijowska – DWORZEC WSCHODNI
6	miejska stała	OPACZEWSKA / GRÓJECKA – Grójecka – plac Narutowicza – Grójecka – plac Zawiszy – Aleje Jerozolimskie – Żelazna – Twarda – plac Grzybowski – Królewska – Krakowskie Przedmieście – Nowy Zjazd – most Kierbedzia – Zygmuntowska – Targowa – Wileńska – Konopacka – 11 Listopada – św. Wincentego – CMENTARZ BRÓDNOWSKI
7	miejska stała	OPACZEWSKA / GRÓJECKA – Grójecka – plac Narutowicza – Grójecka – plac Zawiszy – Aleje Jerozolimskie – most i aleja Poniatowskiego – aleja Zieleniecka – Targowa – Żąbkowska – Radzywińska – RADZYMIŃSKA
8	miejska stała	POWĄZKI (CMENTARZ WOJSKOWY) – Powązkowska – Dzika – Dzielna – Karmelicka – Leszno – Solna – plac Mirowski – plac Żelaznej Bramy – Graniczna – Królewska – Marszałkowska – Śniadeckich – Nowowiejska – Sucha – Filtrowa – PLAC NARUTOWICZA
9	miejska stała	ULRYCHÓW – Górczewska – Leszno – Tłomackie – Bielańska – plac Teatralny – Moliera – Trębacka – Krakowskie Przedmieście – Nowy Świat – plac Trzech Krzyży – Aleje Ujazdowskie – Bagatela – plac Unii Lubelskiej – Puławska – Rakowiecka – RAKOWIECKA

10	nocna stała	RADZYMIŃSKA – Radzymińska – Ząbkowska – Targowa – Zygmuntowska – most Kierbedzia – Nowy Zjazd – Krakowskie Przedmieście – Nowy Świat – Aleje Jerozolimskie – Marszałkowska – plac Zbawiciela – Nowowiejska – Sucha – Filtrowa – PLAC NARUTOWICZA
11	miejska stała	BEMA – Bema – Wolska – Chłodna – Żelazna – Aleje Jerozolimskie – Marszałkowska – PLAC ZBAWICIELA
12	miejska stała	ODROWAŻA – Odrowąza – 11 Listopada – Konopacka – Wileńska – Targowa – aleja Zieleniecka – aleja i most Poniatowskiego – Aleje Jerozolimskie – Marszałkowska – plac Zbawiciela – Marszałkowska – plac Unii Lubelskiej – Puławska – SŁUŻEW
14	miejska stała	MARYMONT – Marii Kazimiery – Potocka – Mickiewicza – plac Wilsona – Mickiewicza – plac Inwalidów – Mickiewicza – wiadukt – Bonifraterska – plac Krasińskich – Miodowa – Krakowskie Przedmieście – Nowy Świat – plac Trzech Krzyży – Aleje Ujazdowskie – Bagatela – plac Unii Lubelskiej – Puławska – WIERZBNO
15	miejska stała	BIELANY CIWF – Marymoncka – Słowackiego – plac Wilsona – Mickiewicza – plac Inwalidów – Mickiewicza – wiadukt – Bonifraterska – Muranowska – plac Muranowski – Nalewki – Leszno – Żelazna – Wolska – Skierniewicka – Dworska – Bryłowska – CZYSTE
16	miejska stała	KOŁO – Obozowa – Młynarska – Wolska – Chłodna – plac Mirowski – plac Żelaznej Bramy – Graniczna – Królewska – Marszałkowska – plac Zbawiciela – Marszałkowska – plac Unii Lubelskiej – Puławska – SŁUŻEW
17	miejska stała	BIELANY CIWF – Marymoncka – Słowackiego – plac Wilsona – Mickiewicza – plac Inwalidów – Mickiewicza – wiadukt – Bonifraterska – plac Krasińskich – Miodowa – Krakowskie Przedmieście – Królewska – Marszałkowska – Śniadeckich – Nowowiejska – Sucha – Filtrowa – PLAC NARUTOWICZA
18	miejska stała	STALOWA – nasyp kolei obwodowej – Strzelecka – Szwedzka – Stalowa (powrót: Stalowa – STALOWA.) – Konopacka – Wileńska – Targowa – Zygmuntowska – most Kierbedzia – Nowy Zjazd – Krakowskie Przedmieście – Nowy Świat – Aleje Jerozolimskie – Marszałkowska – plac Zbawiciela – Marszałkowska – PLAC UNII LUBELSKIEJ
19	miejska stała	PLAC ZBAWICIELA – Marszałkowska – plac Unii Lubelskiej – Puławska – WYŚCIGI
20	nocna stała	BEMA – Bema – Wolska – Chłodna – Żelazna – Leszno – Tłomackie – Bielańska – plac Teatralny – Moliera – Trębacka – Krakowskie Przedmieście – Królewska – Marszałkowska – plac Zbawiciela – Marszałkowska – plac Unii Lubelskiej – Puławska – WIERZBNO (Niektóre kursy: ... – Puławska – WYŚCIGI)
21	miejska stała	PELCOWIZNA – Wysockiego – Odrowąza – 11 Listopada – Konopacka – Wileńska – Targowa – Zygmuntowska – most Kierbedzia – Nowy Zjazd – Krakowskie Przedmieście – Trębacka – Moliera – plac Teatralny – Senatorska – plac Bankowy – Przechodnia – plac Żelaznej Bramy (powrót: plac Żelaznej Bramy – Żabia – plac Bankowy) – plac Mirowski – Chłodna – Wolska – CMENTARZ WOLSKI

21/	miejska okresowa	ODROWAŻA – Odrowąza – 11 Listopada – Konopacka – Wileńska – Targowa – Zygmuntowska – most Kierbedzia – Nowy Zjazd – Krakowskie Przedmieście – Trębacka – Moliera – plac Teatralny – Senatorska – plac Bankowy – Przechodnia – plac Żelaznej Bramy (powrót: plac Żelaznej Bramy – Żabia – plac Bankowy) – plac Mirowski – Chłodna – Wolska – MŁYNARSKA
23	miejska stała	POTOCKA – Słowackiego – plac Wilsona – Mickiewicza – plac Inwalidów – Mickiewicza – wiadukt – Bonifraterska – plac Krasińskich – Miodowa – Krakowskie Przedmieście – Nowy Zjazd – most Kierbedzia – Zygmuntowska – Targowa – Zamoyskiego – Grochowska – GOCLAWEK
23/	miejska stała	PLAC KRASIŃSKICH – Miodowa (powrót: Miodowa – plac Krasińskich – Franciszkańska – Nowiniarska – PLAC KRASIŃSKICH.) – Krakowskie Przedmieście – Nowy Zjazd – most Kierbedzia – Zygmuntowska – Targowa – Zamoyskiego – Grochowska – GOCLAWEK
24	miejska stała	PLAC STARYNKIEWICZA – Aleje Jerozolimskie – most i aleja Poniatowskiego – aleja Zieleniecka – Zamoyskiego – Grochowska – GOCLAWEK
24/	miejska okresowa	PLAC TRZECH KRZYŻY – Nowy Świat – Aleje Jerozolimskie – most i aleja Poniatowskiego – aleja Zieleniecka – Zamoyskiego – Grochowska – GOCLAWEK
25	miejska stała	PLAC NARUTOWICZA – Filtrowa – Krzywickiego – Nowowiejska – Śniadeckich – Marszałkowska – Aleje Jerozolimskie – Nowy Świat – Krakowskie Przedmieście – Nowy Zjazd – most Kierbedzia – Zygmuntowska – Targowa – Żąbkowska – Kawęczyńska – KAWĘCZYŃSKA BAZYLIKA
27	miejska stała	POTOCKA – Słowackiego – plac Wilsona – Mickiewicza – plac Inwalidów – Mickiewicza – wiadukt – Bonifraterska – Muranowska – plac Muranowski – Nalewki – Bielańska – Senatorska – plac Bankowy – Przechodnia – plac Żelaznej Bramy (powrót: plac Żelaznej Bramy – Żabia – plac Bankowy) – Graniczna – Królewska – Marszałkowska – Aleje Jerozolimskie – Chałubińskiego – aleja Niepodległości – Nowowiejska – Sucha – Filtrowa – PLAC NARUTOWICZA
30	nocna stała	(Jeden kurs: BIELANY CIWF – Marymoncka – Słowackiego – plac Wilsona – ...) (Jeden kurs: MARYMONT – Marii Kazimiery – Potocka – Mickiewicza – plac Wilsona – ...) POTOCKA – Słowackiego – plac Wilsona – Mickiewicza – plac Inwalidów – Mickiewicza – wiadukt – Bonifraterska – Muranowska – plac Muranowski – Nalewki – Bielańska – plac Teatralny – Moliera – Trębacka – Krakowskie Przedmieście – Nowy Świat – PLAC TRZECH KRZYŻY
40	nocna okresowa	PLAC ZBAWICIELA – Marszałkowska – plac Unii Lubelskiej – Puławska – Rakowiecka – RAKOWIECKA
50	nocna stała	PLAC TEATRALNY – Moliera – Trębacka – Krakowskie Przedmieście – Nowy Świat – plac Trzech Krzyży – Książęca – Czerniakowska – PLAC BERNARDYŃSKI
60	nocna stała	PLAC TEATRALNY – Moliera – Trębacka – Krakowskie Przedmieście – Nowy Świat – Aleje Jerozolimskie – most i aleja Poniatowskiego – aleja Zieleniecka – Zamoyskiego – Grochowska – GOCLAWEK
70	nocna stała	DWORZEC GŁÓWNY – Aleje Jerozolimskie – most i aleja Poniatowskiego – aleja Zieleniecka – Zamoyskiego – Grochowska – GOCLAWEK
80	nocna stała	PLAC TEATRALNY – Moliera – Trębacka – Krakowskie Przedmieście – Nowy Zjazd – most Kierbedzia – Zygmuntowska – Targowa – Wileńska – Konopacka – 11 Listopada – Odrowąza – Wysockiego – PELCOWIZNA

90	nocna stała	PLAC ŻELAZNEJ BRAMY – Żabia – plac Bankowy (powrót: plac Bankowy – Przechodnia – PLAC ŻELAZNEJ BRAMY.) – Senatorska – Bielańska – Tłomackie – Leszno – Młynarska – Obozowa – Dywizjonu 303 – Radiowa – BOERNEROWO
a	podmiejska stała	PLAC NARUTOWICZA – Grójecka – aleja Krakowska – OKĘCIE (ZAKŁADY LOTNICZE)
b	podmiejska stała	PLAC TEATRALNY – Bielańska – Tłomackie – Leszno – Młynarska – Obozowa – Dywizjonu 303 – Radiowa – BOERNEROWO
M	miejska stała	ALEJA ZIELENIECKA – Targowa – Zygmuntowska – most Kierbedzia – Nowy Zjazd – Krakowskie Przedmieście – Królewska – Marszałkowska – Aleje Jerozolimskie – Chałubińskiego – aleja Niepodległości – Nowowiejska – plac Zbawiciela – aleja Wyzwolenia – Aleje Ujazdowskie – plac Trzech Krzyży – Nowy Świat – Aleje Jerozolimskie – most i aleja Poniatowskiego – aleja Zieleniecka – ALEJA ZIELENIECKA
O	miejska stała	GĘSIA / DZIKA – Gęsia – Smocza – Nowolipie – Żelazna – Aleje Jerozolimskie – Nowy Świat – Krakowskie Przedmieście – Miodowa – plac Krasińskich – Bonifraterska – Franciszkańska – Gęsia – GĘSIA / DZIKA
P	miejska stała	POWIŚLE – Dobra – Nowy Zjazd – Krakowskie Przedmieście – Trębacka – Moliera – plac Teatralny – Bielańska – Nalewki – Gęsia – Smocza – Nowolipie – Żelazna – Leszno – Solna – plac Mirowski – plac Żelaznej Bramy – Graniczna – Królewska – Marszałkowska – Aleje Jerozolimskie – Nowy Świat – plac Trzech Krzyży – Książęca – Ludna – Solec – Dobra – POWIŚLE
R	miejska stała	ZAJEZDNIA RAKOWIEC – Opaczewska – OPACZEWSKA / GRÓJECKA
T	miejska stała	PLAC TEATRALNY – Bielańska – Nalewki – Gęsia – Okopowa – Towarowa – plac Zawiszy – Aleje Jerozolimskie – Marszałkowska – Królewska – Krakowskie Przedmieście – Trębacka – Moliera – PLAC TEATRALNY
w	podmiejska stała	PLAC STARYNKIEWICZA – Aleje Jerozolimskie – Nowy Świat – plac Trzech Krzyży – Książęca – Czerniakowska – Powsińska – Wiertnicza – WILANÓW
WK	miejska okresowa	PLAC ZBAWICIELA – Marszałkowska – plac Unii Lubelskiej – Puławska – WYŚCIGI
we	nocna stała	PLAC UNII LUBELSKIEJ – Bagatela – Aleje Ujazdowskie – plac Trzech Krzyży (powrót: plac Trzech Krzyży – Nowy Świat – Aleje Jerozolimskie – Marszałkowska – plac Zbawiciela – Marszałkowska – PLAC UNII LUBELSKIEJ.) – Książęca – Czerniakowska – Powsińska – Wiertnicza – WILANÓW
Z	miejska stała	POWIŚLE – Dobra – Nowy Zjazd – Krakowskie Przedmieście – Miodowa – plac Krasińskich – Bonifraterska – Franciszkańska – Nalewki – plac Muranowski – Muranowska – Dzika – Okopowa – Towarowa – plac Zawiszy – Aleje Jerozolimskie – Chałubińskiego – aleja Niepodległości – Nowowiejska – plac Zbawiciela – Marszałkowska – plac Unii Lubelskiej – Bagatela – Aleje Ujazdowskie – plac Trzech Krzyży – Książęca – Ludna – Solec – Dobra – POWIŚLE
SP1	nocna stała	ZAJEZDNIA MOKOTÓW – Puławska – SŁUŻEW
SP2	nocna stała	ZAJEZDNIA MURANÓW – plac Muranowski – Muranowska – Dzika – Powązkowska - POWĄZKI (ELBLĄSKA)

SP3	nocna stała	ZAJEZDZIA MURANÓW – Sierakowska – wiadukt – Mickiewicza – plac Inwalidów – Mickiewicza – plac Wilsona – Słowackiego – Potocka – Marii Kazimierzy – MARYMONT – Marii Kazimierzy – Potocka – Słowackiego – Marymoncka – BIELANY CIWF – Marymoncka – Słowackiego – plac Wilsona – Mickiewicza – plac Inwalidów – Mickiewicza – Zajęczka – Szymanowska – Sierakowska – ZAJEZDZIA MURANÓW
SP4	nocna stała	ZAJEZDZIA MURANÓW – plac Muranowski – Nalewki – Franciszkańska – Bonifraterska – plac Krasińskich – Miodowa – Krakowskie Przedmieście – Nowy Zjazd – most Kierbedzia – Zygmuntowska – Targowa – Ząbkowska – Radzywińska – RADZYMIŃSKA
SP5	nocna stała	ZAJEZDZIA PRAGA – Ząbkowska – Targowa – Zamoyskiego – Grochowska – GOCLAWEK
SP6	nocna stała	ZAJEZDZIA PRAGA – Ząbkowska – Targowa – Wileńska – Konopacka – 11 Listopada – Odrowąza – Wysockiego – PELCOWIZNA
SP7	nocna stała	ZAJEZDZIA RAKOWIEC – Opaczewska – Grójecka – plac Narutowicza – Grójecka – plac Zawiszy – Aleje Jerozolimskie – DWORZEC GŁÓWNY
SP8	nocna stała	ZAJEZDZIA RAKOWIEC – Opaczewska – Grójecka – aleja Krakowska – OKĘCIE (ZAKŁADY LOTNICZE)
SP9	nocna stała	ZAJEZDZIA RAKOWIEC – Opaczewska – Grójecka – plac Narutowicza – Filtrowa – Sucha – Nowowiejska – plac Zbawiciela – aleja Wyzwolenia – Aleje Ujazdowskie – plac Trzech Krzyży – Książęca – Ludna – Solec – Dobra – Nowy Zjazd – Krakowskie Przedmieście – Nowy Świat – Aleje Jerozolimskie – Marszałkowska – Śniadeckich – Nowowiejska – Sucha – Filtrowa – plac Narutowicza – Grójecka – Opaczewska – ZAJEZDZIA RAKOWIEC
SP10	nocna stała	ZAJEZDZIA WOLA – Młynarska – Obozowa – Dywizjonu 303 – Radiowa – BOERNEROWO
SP11	nocna stała	ZAJEZDZIA WOLA – Wolska – CMENTARZ WOLSKI
SP12	nocna stała	ZAJEZDZIA WOLA – Wolska – Chłodna – Żelazna – Żłota – Marszałkowska – DWORZEC GŁÓWNY
SP13	nocna stała	ZAJEZDZIA WOLA – Wolska – Chłodna – plac Mirowski – plac Żelaznej Bramy – Graniczna – Królewska – Marszałkowska – Aleje Jerozolimskie – most i aleja Poniatowskiego – aleja Zieleniecka – ALEJA ZIELENIECKA

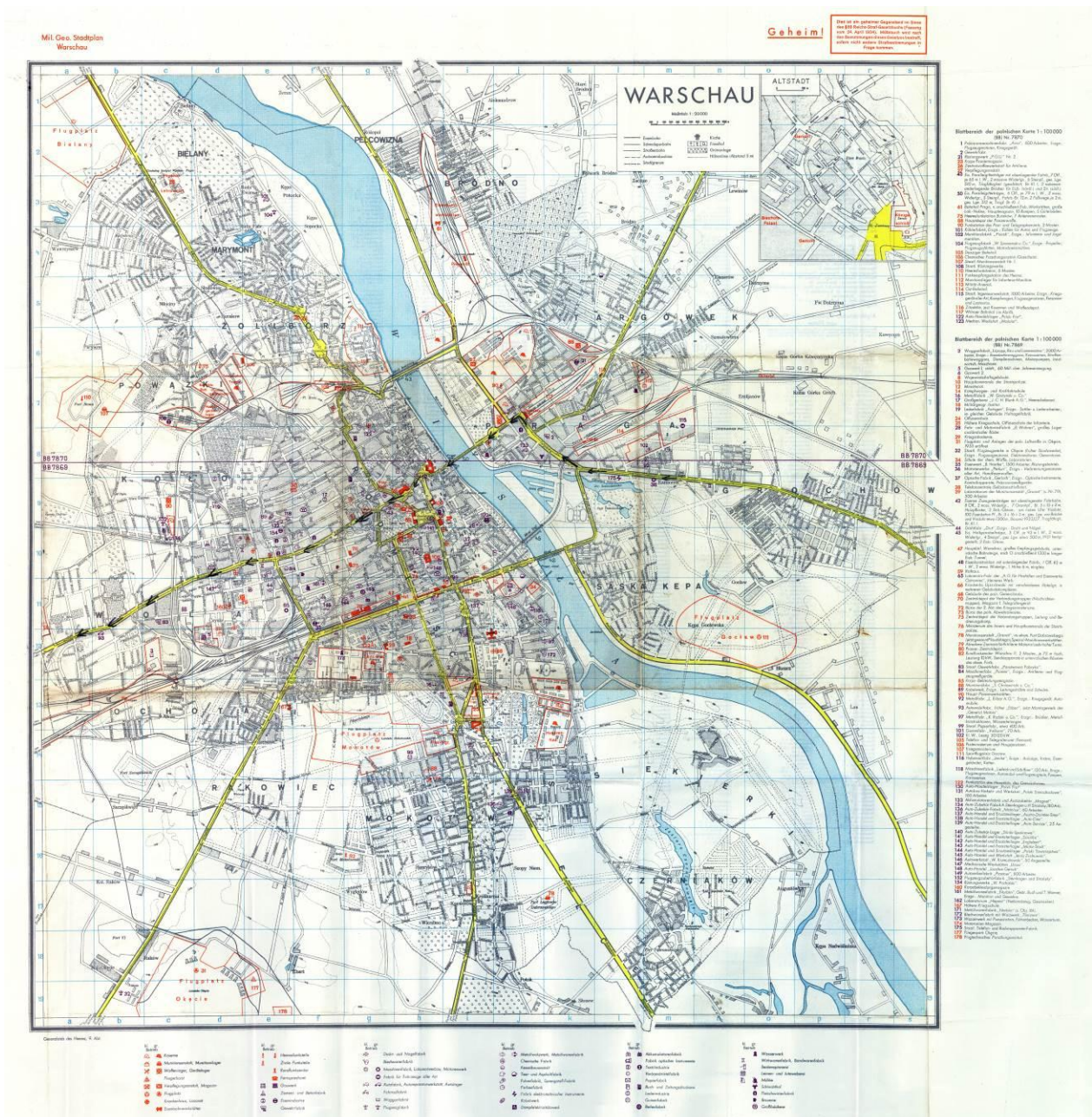
Załącznik nr 2

Tytuł: Mil. Geo. Stadplan Warschau – niemiecki plan Warszawy z ok 1937r.

Źródło: MAPSTER – Mapy archiwalne Polski i Europy Środkowej: <http://igrek.amzp.pl/>.

Skala oryginalna: 1 : 20 000.

Data wydania: Oficjalna data wydania podana w serwisie Mapster to lipiec 1939, jednak plan musiał powstać przed 1938r., ponieważ nie jest uwzględniony na nim wiadukt w ciągu ulicy Mickiewicza nad torami Dworca Gdańskiego.



Załącznik nr 3

Tytuł: Plan sieci autobusów i tramwajów m. st. Warszawy.

Źródło: Cyfrowa Biblioteka Narodowa: <http://www.polona.pl/>

Skala: ca 1 : 40 000

Data wydania: 1937r.

