

*Katedra Geomorfologii
i Paleogeografii Czwartorzędu
Wydział Nauk o Ziemi
Uniwersytet Mikołaja Kopernika
w Toruniu*

<http://dx.doi.org/10.12775/AHP.2015.013>

PAWEŁ MOLEWSKI, JACEK BACHANEK

**Relikty przebiegu sieci drożnej bliskich przedmieść Torunia
z końca XVIII wieku we współczesnej topografii miasta
na podstawie analizy GIS¹**

**Relics of the road network suburbs of Toruń from the late 18th century
in contemporary topography of the city based on GIS analysis**

Zarys treści. W artykule przedstawiono badania, których celem była identyfikacja reliktyw przebiegu sieci drożnej przedmieść Torunia z końca XVIII wieku we współczesnym układzie ulic miasta, na podstawie analizy GIS (Systemy Informacji Geograficznej) wybranych, historycznych planów Torunia i jego przedmieść oraz współczesnego planu geodezyjnego miasta. Wynika z nich między innymi, że współczesne ulice bliskich przedmieść Zespołu Staromiejskiego w Toruniu nawiązują do około 40% długości dróg z końca XVIII wieku.

Słowa kluczowe: przedmieścia Torunia; sieć drożna; kartografia historyczna; GIS historyczny.

Wstęp

Bogate źródła kartograficzne Torunia stanowią ważną pomoc w badaniach różnych dyscyplin naukowych, w tym przede wszystkim w rozpoznaniu dawnej topografii miasta. Ich omówienie znajduje się w szeregu artykułów i katalogów (m.in. Piskorska 1938; Tomczak 1973; 2001; *Atlas historyczny* 1995). Szczegółne znaczenie mają plany i mapy z końca XVIII i początku XIX wieku, przedstawiające

¹ Pracę zrealizowano w ramach grantu Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego nr NN108223140, pt. „Rozwój przestrzenny Torunia do początku XIX wieku (z uwzględnieniem środowiska naturalnego i osadnictwa przedlokacyjnego)”.

jeszcze obraz miasta feudalnego, niezmienionego od średniowiecza. Nieliczne z nich obrazują również jego przedmieścia. Jednocześnie zobrazowania te są dokładniejsze od wcześniejszych, bowiem oparte na zdjęciu topograficznym. Jego wzorzec, nadzorowany przez wojsko, ukształtował się w XVIII wieku i w ogólnym zarysie przetrwał do czasów współczesnych (Siwek 2010, s. 256).

Mimo, że wymienione plany i mapy nie są oparte na szczegółowych pomiarach geodezyjnych, a sam proces ich przygotowania do analizy w Systemach Informacji Geograficznej (GIS) może być obarczony wieloma błędami (Wolski 2012, s. 18–28), zdaniem autorów mogą one stanowić podstawę do przybliżonej identyfikacji zachowanych do dzisiaj relikwów topografii przedmieść Torunia z końca XVIII wieku. Zastosowane w artykule podejście badawcze, tzw. GIS Historyczny (HGIS), wykorzystuje coraz powszechniej dostępne historyczne źródła kartograficzne przetworzone do postaci cyfrowej (Rumsey, Williams 2002, s. 1–16).

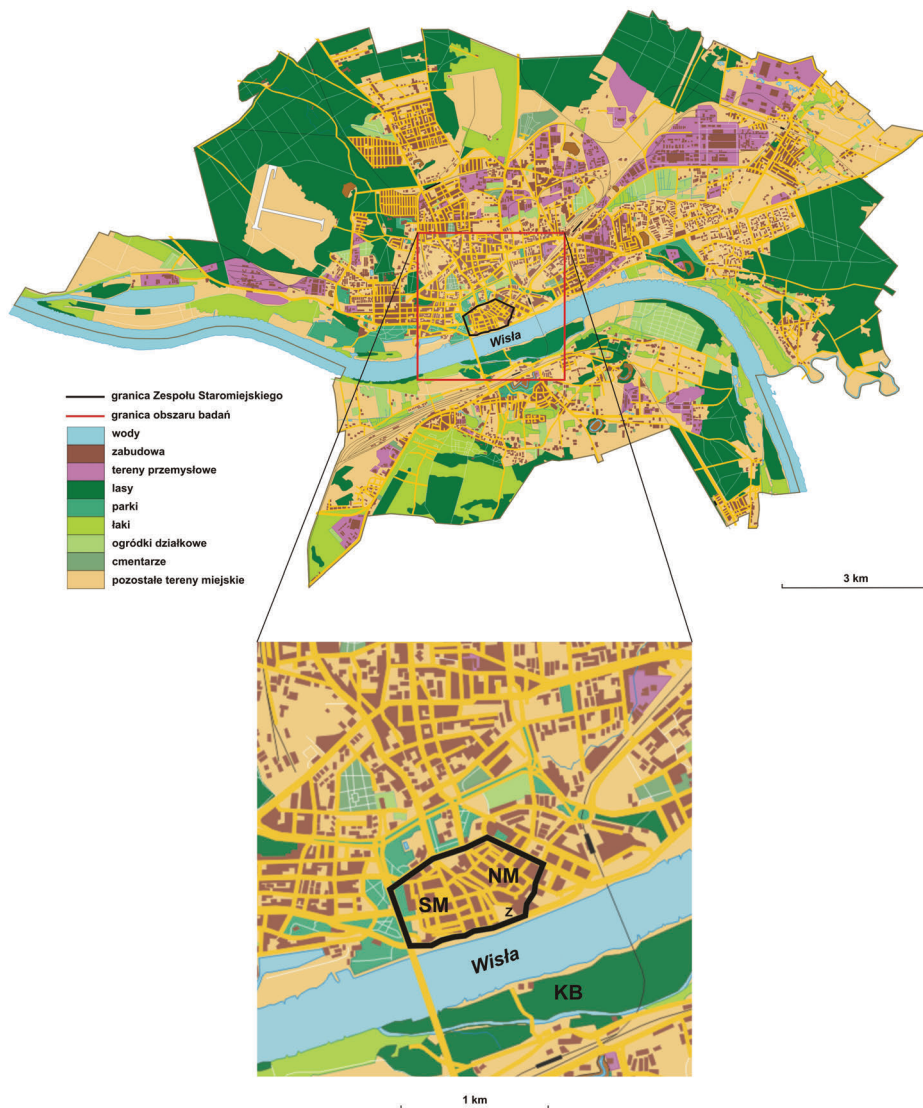
Cel i obszar badań

Celem badań jest identyfikacja relikwów przebiegu sieci drożnej przedmieść Torunia z końca XVIII wieku we współczesnym układzie ulic miasta na podstawie analizy GIS. Obszar badań ogranicza kwadrat o boku 3 km i powierzchni 7,67 km², z wyłączeniem wód Wisły (ryc. 1). W jego granicach znajduje się Zespół Staromiejski Torunia, o powierzchni 0,49 km², otaczające go od zachodu, północy i wschodu bliskie przedmieścia oraz fragment lewego brzegu Wisły z tzw. Kępą Bazarową. Analiza nie obejmuje ulic Zespołu Staromiejskiego, których układ i przebieg w niemal niezmienionej postaci zachował się od średniowiecza do czasów współczesnych, dróg na Kępie Bazarowej oraz ulic na lewym brzegu Wisły, który przedmieściami Torunia stał się w 1938 roku, po włączeniu go w granice miasta. Z analizy wykluczony jest również północno-zachodni fragment rozpatrywanego obszaru, który nie posiada XVIII-wiecznego zobrazowania kartograficznego o wystarczającej szczegółowości i dokładności. Ponadto teren ten współcześnie nie ma rozwiniętej sieci ulic.

Materiały źródłowe

Podstawowymi materiałami źródłowymi do analizy były dwa plany Torunia i jego przedmieść z końca XVIII wieku, znajdujące się w zbiorach Archiwum Państwowego w Toruniu (ryc. 2) oraz współczesny, cyfrowy plan miasta w postaci wektorowej w układzie współrzędnych geodezyjnych 2000 pozyskany z Wydziału Geodezji i Kartografii Urzędu Miasta Torunia (ryc. 3).

Wykorzystano część planu katastralnego posiadłości ziemskich patrycjuszowskiego rodu Geretów (Wojtowicz 1996, s. 19–20), tzw. Geretowo (w dalszej części



Ryc. 1. Położenie obszaru badań na tle Torunia. Linia czerwona – granica obszaru badań, linia czarna – granica Zespołu Staromiejskiego w Toruniu. Objaśnienia skrótów: SM – Stare Miasto, NM – Nowe Miasto, Z – ruiny zamku krzyżackiego, KB – Kępa Bazarowa (rys. W. Juśkiewicz)

Fig. 1. Location of the study area on the background Toruń area. The red line – border of research area, the black line – boundary of the Old Town of Toruń. Abbreviations: SM – Old Town, NM – New Town, Z – Teutonic castle ruins, KB – Bazar Holm (drawn by W. Juśkiewicz)



Ryc. 2. Wykorzystane plany historyczne (zachowano proporcje planów): na górze – Geretowo beÿ der Stadt Thorn, vermessen, aufgenommen und in gegenwertige Chartre gebracht, 1777 im Herbst (APT, 679, T. 200); na dole – Specialer Plan Der Königlich West-Preussischen an der Weichsel liegenden Handlungs Stadt und Festung Thorn, nebst ihrer umliegenden Gegend aufgenommen im Jahre 1793 (APT, 283, T. 471)

Fig. 2. Used historical plans (preserved the proportions of plans): at the top – Geretowo beÿ der Stadt Thorn, vermessen, aufgenommen und in gegenwertige Chartre gebracht, 1777 im Herbst (APT, 679, T. 200); at the bottom – Specialer Plan Der Königlich West-Preussischen an der Weichsel liegenden Handlungs Stadt und Festung Thorn, nebst ihrer umliegenden Gegend aufgenommen im Jahre 1793 (APT, 283, T. 471)



Ryc. 3. Współczesny plan geodezyjny badanego obszaru: 1 – zabudowa, 2 – infrastruktura liniowa, 3 – ukształtowanie terenu (oprac. P. Molewski)

Fig. 3. The contemporary geodetic plan of the study area: 1 – building, 2 – linear infrastructure, 3 – landform (prepared by P. Molewski)

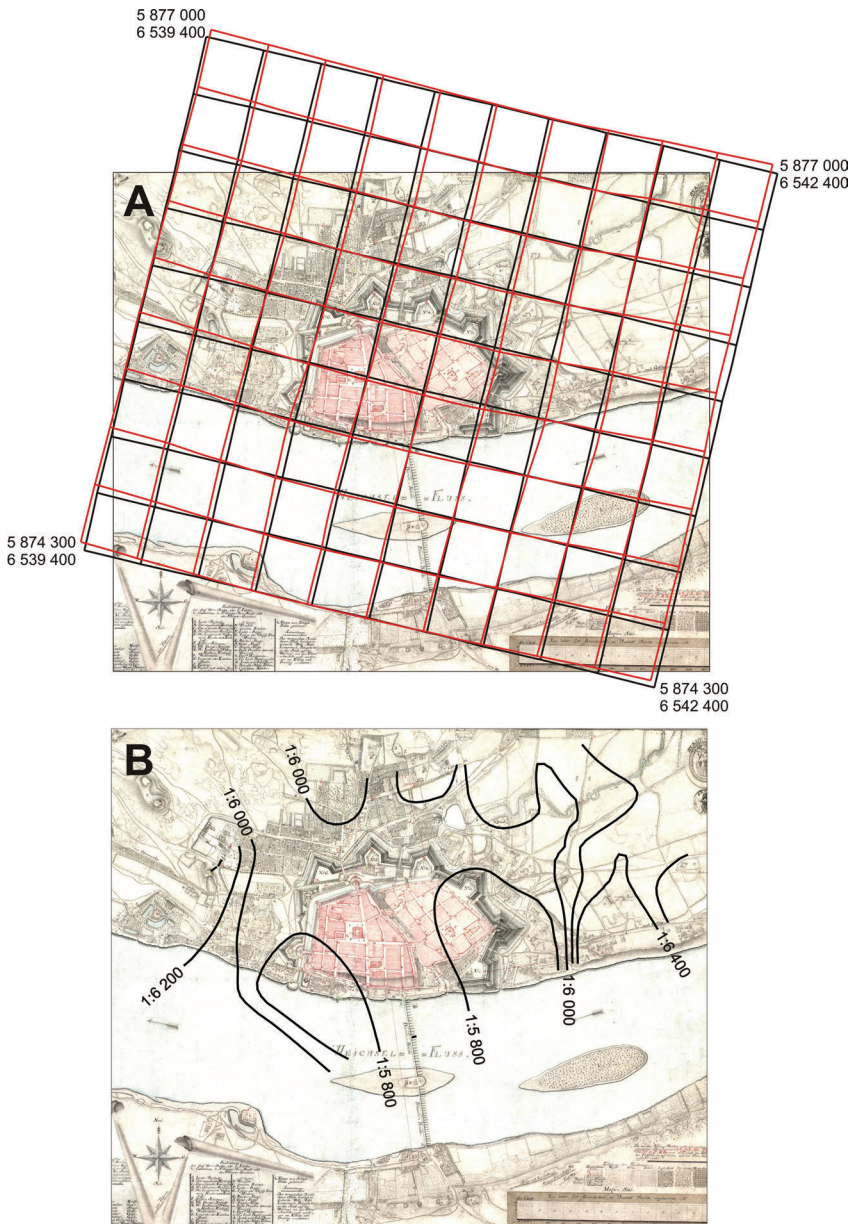
artykułu określany jako plan Geretowa), wykonany w 1777 roku przez kapitana Heinricha Gebhardta Marxa z korpusu inżynieryjnego (APT, 679, T. 200) w skali około 1:3 000 oraz niemal w całości, uznawany za najwybitniejsze osiągnięcie kartografii Torunia schyłku XVIII w. tzw. plan Douglasa (APT, 283, T. 471) w skali około 1:6 000 (ryc. 2). Plan ten wykonał kapitan pruskiego regimentu von Hollwedel, nieznan z imienia von Douglas w 1793 roku (Tomczak 1973, s. 185), w związku z przejściem miasta przez władze pruskie (Wojtowicz 1996, s. 21). Pokrywa on większość analizowanego obszaru, zaś plan Geretowa jego północną

i wschodnią część. Oba plany, wśród wielu wyróżnionych obiektów topografii, w sposób czytelny przedstawiają ówczesną sieć drożną przedmieść Torunia.

Metody badań

Ponieważ wymienione plany historyczne nie są oparte na osnowie geodezyjnej, podstawowym warunkiem obiektywnej realizacji celu badań było ich precyzyjne dopasowanie do współczesnego planu geodezyjnego miasta (stanowiącego warstwę referencyjną), w tym oszacowanie jego błędów. Pierwszym etapem było przekształcenie analogowych (papierowych) planów historycznych do postaci cyfrowej i ich kalibracja w oparciu o punkty kontrolne (punkty dopasowania), tj. charakterystyczne obiekty zidentyfikowane na planach i warstwie referencyjnej, czyli przekształcenie zeskanowanego obrazu rastrowego planu do cyfrowego planu rastrowego o określonych współrzędnych geodezyjnych. W literaturze istnieje kontrowersja, czy w przypadku planów/map nie opartych na osnowie geodezyjnej za warstwę referencyjną należy przyjąć najbliższy czasowo plan/mapę, który taką osnowę posiada, czy też użyć najnowsze opracowanie kartograficzne (Jaskulski, Łukasiewicz, Nalej 2013, s. 42). Ponieważ celem badań była identyfikacja reliktyw przebiegu sieci drożnej przedmieść Torunia z końca XVIII wieku we współczesnym układzie ulic miasta, oczywistym było zastosowanie współczesnego planu geodezyjnego jako warstwy referencyjnej.

Ze względu na ograniczoną liczbę punktów dopasowania, możliwych do identyfikacji w obszarze przedmieść Torunia na planach historycznych i planie współczesnym, kilka z nich pozyskano w sposób pośredni. W tym celu wykorzystano XIX-wieczne kartometryczne plany miasta, na których dany punkt kontrolny z planów XVIII-wiecznych był rozpoznawalny, a jednocześnie dany plan mógł być precyzyjnie dopasowany do współczesnego planu geodezyjnego. Ponieważ wykorzystane plany historyczne nie spełniają wymogu kartometryczności zastosowano do nich transformację typu *rubber sheeting* (Tomlinson 2008, s. 270), polegającą na przekształceniu ich obrazu rastrowego w taki sposób, aby punkty kontrolne na planach/mapach pokrywały się z punktami na warstwie referencyjnej (m.in. Podobnikar 2009, s. 56). Funkcja transformacji tego typu „rozciąga” lub „kurczy” pozostałe dane, dopasowując oba zobrazowania. Dokładność takiego dopasowania maleje wraz z oddalaniem się od punktów kontrolnych. W zastosowanym w analizie programie ArcGIS odpowiada jej transformacja *spline* wymagająca co najmniej 10 punktów kontrolnych (ArcGIS 2015). W przypadku zastosowania wymienionych transformacji analizę rozkładu błędów dopasowania można oprzeć o ich wizualizację, na przykład w postaci siatki zniekształceń (Jenny, Hurni 2011, s. 405–407), wykonaną w aplikacji MapAnalyst (ryc. 4). Aplikacja ta w oparciu o warstwę referencyjną określa między innymi średnią skalę i obrót planu/mapy



Ryc. 4. Analiza zniekształceń planu Douglasa: A – siatka zniekształceń (czerwona siatka) planu po transformacji *spline* na tle tej samej siatki przed transformacją (czarna siatka); B – izolinie zmian skali planu Douglasa (oprac. P. Molewski)

Fig. 4. Analysis of distortion Douglas plan: A – distortion grid (red grid) of plan after spline transformation on the background of the same grid before the transformation (black grid); B – isolines of scale changes plan (prepared by P. Molewski)

oraz oblicza odchylenie standardowe i średni błąd kwadratowy położenia dla wszystkich punktów dopasowania.

Wykorzystane plany historyczne skalibrowano w oparciu o jednoznaczne punkty kontrolne (m.in. elementy zabudowy, skrzyżowania dróg, skrzyżowania dróg i cieków), których identyfikacja we współczesnej topografii miasta oparta była na znajomości terenu objętego opracowaniem i jego historii. Plan Douglasa skalibrowano w oparciu o 26 punktów kontrolnych (12 z nich znajduje się na terenie Zespołu Staromiejskiego), plan Geretowa, pokrywający się częściowo z planem Douglasa, w oparciu o 18 takich punktów (ryc. 5).

Z uwagi na niekartometryczność wspomnianych planów historycznych przyjęto określony margines błędu potencjalnej zgodności przebiegu współczesnych ulic Torunia w odniesieniu do dróg przedmieść miasta z końca XVIII wieku. W tym celu na skalibrowanych planach historycznych zwektoryzowano widniejącą na nich sieć drożną przedmieść. Wokół XVIII-wiecznych dróg wyznaczono bufor – jeden o szerokości 12 m, drugi 33 m, w wyniku czego na ich osi utworzone zostały strefy (korytarze) o szerokości odpowiednio 24 m i 66 m (ryc. 6). Bufor o szerokości 12 m przyjęto arbitralnie – stanowi on podwojoną średnią szerokość jezdni na terenie współcześnie zabudowanym. Bufor 33-metrowy równy jest średniemu błędowi kwadratowemu położenia wszystkich punktów dopasowania planu Douglasa, który pokrywa zdecydowaną większość analizowanego obszaru.

Po wykonaniu buforowania automatycznie „odcięto” (wyodrębniono) te odcinki współczesnych ulic miasta, które znalazły się w przyjętych korytarzach i utworzono z nich nową warstwę danych. Usunięto z niej te wyodrębnione odcinki współczesnych ulic, które przebiegały prostopadle lub pod dużym kątem w stosunku do dróg historycznych, a ich „odcięcie” wynikało ze znaczącej szerokości przyjętych korytarzy (ryc. 7). Na podstawie tak skorygowanej warstwy przeanalizowano relacje przestrzenne (nakładanie się, odległość, równoległość i współkształtność przebiegu) współczesnych ulic miasta i dróg przedmieść Torunia z końca XVIII wieku.

Wyniki badań

Przeprowadzona analiza dokładności wykorzystanych planów historycznych wykazała, że w zbliżonym stopniu nie spełniają one wymogów kartometryczności. Skala planu Douglasa jest zmienna przestrzennie i wynosi od 1:5 700 do 1:6 300 (ryc. 4). Plan jest odchylony od północy o 13° na wschód. Jak już wspomniano, średni błąd kwadratowy położenia dla wszystkich punktów dopasowania wyniósł dla planu Douglasa ± 33 m, przy odchyleniu standardowym wynoszącym ± 22 m. Dla wykorzystanej południowej części planu Geretowa błędy te wyniosły odpowiednio ± 37 i ± 26 m. Plan Geretowa jest odchylony od północy o 32° w kierunku

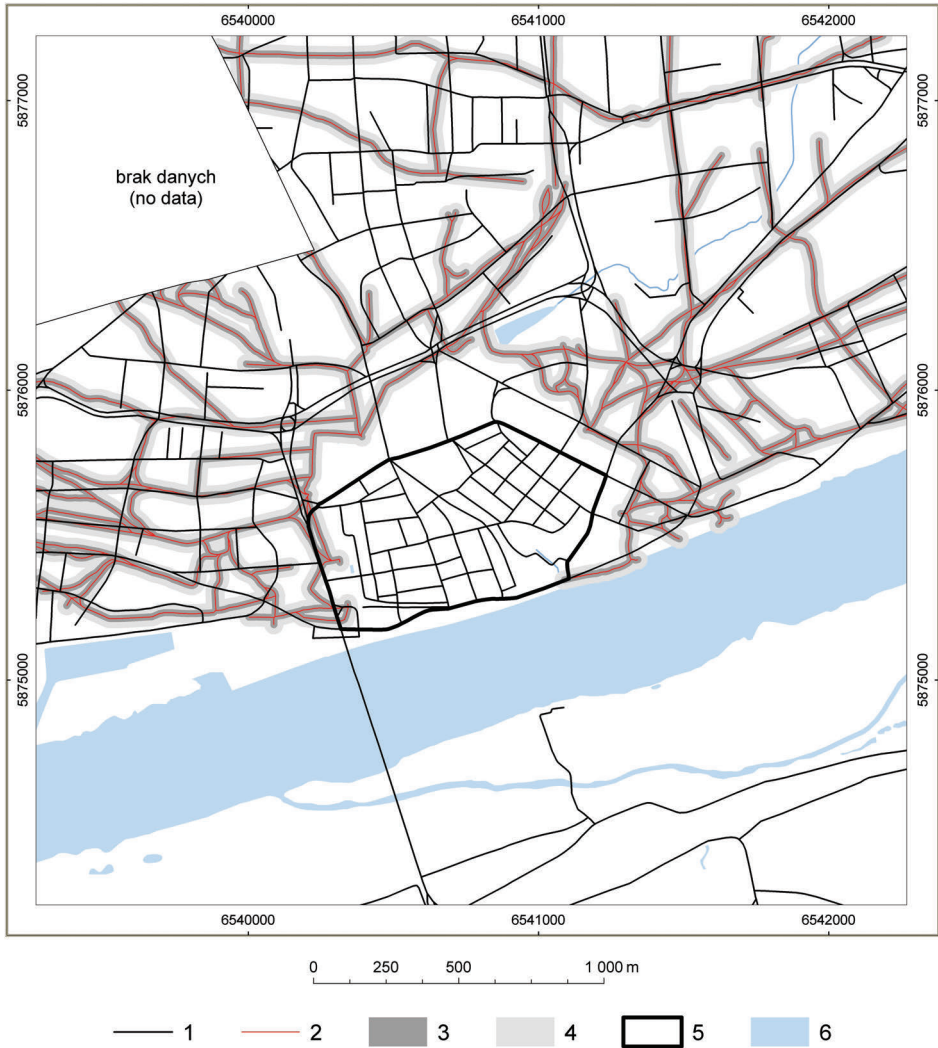


Ryc. 5. Skalibrowane i przetransformowane plany historyczne (czerwona linia – zasięg pokrycia obszaru badań przez plan Geretowa) (oprac. P. Molewski)

Fig. 5. Calibrated and transformed historical plans (red line – coverage range by Geretow plan of study area) (prepared by P. Molewski)

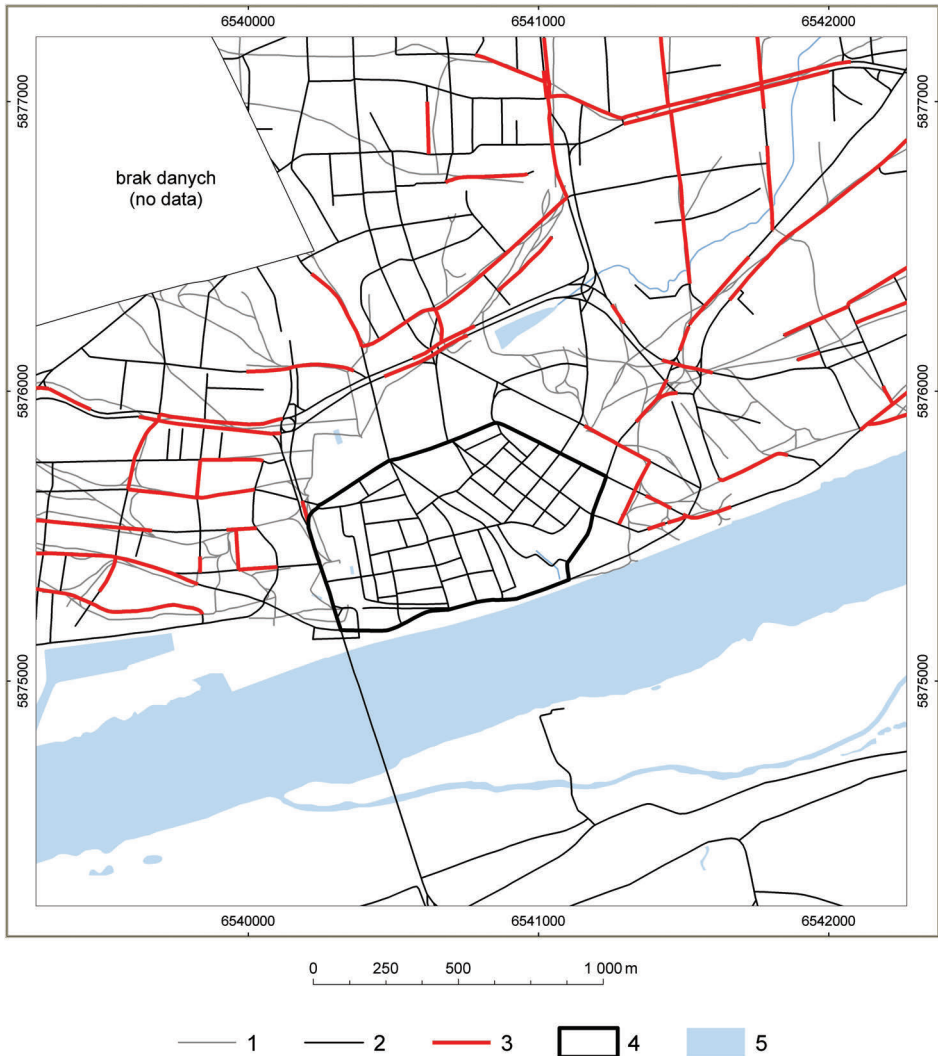
zachodnim, a jego skala wynosi około 1:3 000. Najmniejsze zniekształcenia planu Douglasa, który pokrywa większość analizowanego obszaru (ryc. 5) występują w obszarze Zespołu Staromiejskiego i wzrastają głównie w kierunku wschodnim i południowo-zachodnim (ryc. 4: A). W obszarze XVIII-wiecznego miasta skala planu jest najmniej zmienna przestrzennie (ryc. 4: B).

Na podstawie przeprowadzonej analizy można wyróżnić szereg współczesnych ulic bliskich przedmieść Zespołu Staromiejskiego Torunia, głównie ich odcinków,



Ryc. 6. Współczesne ulice bliskich przedmieść Zespołu Staromiejskiego w Toruniu na tle dróg przedmieść miasta z końca XVIII wieku: 1 – ulice współczesne, 2 – sieć drożna przedmieść z końca XVIII wieku, 3 – bufor 12m, 4 – bufor 33m, 5 – granica Zespołu Staromiejskiego, 6 – wody (oprac. P. Molewski)

Fig. 6. The contemporary streets of suburbs the Old Town in Toruń on the background suburbs roads of the city from the late eighteenth century: 1 – contemporary streets, 2 – road network suburbs from the end of the eighteenth century, 3 – buffer 12m, 4 – buffer 33m, 5 – boundary of the Old Town of Toruń, 6 – waters (prepared by P. Molewski)



Ryc. 7. Wyodrębnione współczesne ulice i ich odcinki, których przebieg nawiązuje do dróg z końca XVIII wieku: 1 – sieć drożna przedmieść z końca XVIII wieku, 2 – ulice współczesne, 3 – ulice współczesne zbieżne z drogami z końca XVIII wieku, 4 – granica Zespołu Staromiejskiego, 5 – wody (oprac. P. Molewski)

Fig. 7. Separated contemporary streets and their sections which refers to the roads course at the end of the 18th century: 1 – road network suburbs from the end of the 18th century, 2 – contemporary streets, 3 – contemporary streets coincide roads of the late 18th century, 4 – boundary of the Old Town of Toruń, 5 – waters (prepared by P. Molewski)

które w swym przebiegu nawiązują do dróg z końca XVIII wieku (ryc. 7). Łączna długość dróg w analizowanym obszarze, zobrazowanych na planach Douglasa i Geretowa, wynosi 36,4 km.

Na zachodnich przedmieściach Zespołu Staromiejskiego najbardziej zbieżne z drogami historycznymi są ulice: Stanisława Moniuszki – na odcinku łączącym ulicę Juliusza Słowackiego i Adama Mickiewicza; Adama Mickiewicza – od Alei 500-lecia do ulicy Jana Matejki oraz Juliusza Słowackiego od Alei 500-lecia do ulicy Stanisława Moniuszki. Mniej jednoznacznie zbieżność wykazują ulice: Rybaki; Bydgoska – od rozwidlenia z ulicą Fryderyka Chopina; Zygmunta Krasińskiego – od ulicy Hieronima Derdowskiego w kierunku zachodnim; Jana Matejki w swym północnym odcinku między ulicami Ignacego Kraszewskiego i Adama Mickiewicza oraz południowym między Bydgoską i Rybakami. Zbieżność taka występuje również na odcinku ulicy Ignacego Kraszewskiego – między Aleją Jana Pawła II a ulicą Jana Matejki. Ponadto pewnego podobieństwa w przebiegu współczesnych ulic do dróg z końca XVIII wieku można doszukać się w innych miejscach zachodnich przedmieść Zespołu Staromiejskiego.

Na obszarze północnych i północno-wschodnich części bliskich przedmieść Zespołu Staromiejskiego wyraźną zbieżność z drogami historycznymi wykazuje wschodni odcinek ulicy Konstantego Gałczyńskiego od cmentarza Św. Jerzego, Szosa Chełmińska w swym skrajnie południowym odcinku i ulica Grudziądzka wraz z ulicą Władysława Warneńczyka na całej długości w analizowanym obszarze. Ponadto podobieństwo przebiegu wykazują ulice: Tadeusza Kościuszki – od Grudziądzkiej do Jana Olbrachta; Wojska Polskiego, Odrodzenia, Stefana Czarnieckiego, Bartosza Głowackiego, wschodni odcinek ulicy Gen. Józefa Wybickiego oraz długie odcinki ulicy Stefana Batorego.

We wschodniej części bliskich przedmieść Zespołu Staromiejskiego widoczne podobieństwo w przebiegu współczesnych ulic do dróg historycznych wykazują ulica Piastowska – od Placu św. Katarzyny do prostopadłej do niej ulica Józefa Poniatowskiego. Obie te ulice nawiązują do drogi biegnącej wzdłuż podstawy bastionu widocznego na planie Douglasa. Wyraźną zbieżność przebiegu do dróg historycznych wykazują: ulica Gen. Józefa Sowińskiego na odcinku równoległym do Wisły, Winnica; ulica Lubicka (na wschód od rozwidlenia z Winnicą) oraz skrajnie południowy odcinek ulicy Gen. Kazimierza Pułaskiego, ulica Gerarda Pająkowskiego, południowy odcinek ulicy Bolesława Chrobrego i ulica Jana III Sobieskiego na wschód od ulicy Podchorążych. Ponadto podobieństwo w przebiegu współczesnych ulic miasta do dróg z końca XVIII wieku można dostrzec w przebiegu odcinków innych ulic, w tym Konopackich na północ od cmentarza żydowskiego i ulicy Dobrzyńskiej.

Z przeprowadzonej analizy wynika, że współczesne ulice bliskich przedmieść Zespołu Staromiejskiego w Toruniu nawiązują do około 40 % długości dróg z końca XVIII wieku, zobrazowanych na analizowanych planach. Ulice

współczesne, o największej sumarycznej długości odcinków zbieżnych z drogami historycznymi (ponad 500m) to: Grudziądzka, Tadeusza Kościuszki, Jana III Sobieskiego, Ignacego Kraszewskiego, Rybaki, Wojska Polskiego, Stefana Batorego i Bydgoska.

Podsumowanie

Identyfikacja reliktyw przebiegu sieci drożnej bliskich przedmieść Torunia z końca XVIII wieku we współczesnym układzie ulic miasta ma przybliżony charakter. Wynika to z niekartometryczności analizowanych planów, a przede wszystkim z niewielkiej liczby jednoznacznych punktów kontrolnych, położonych poza obszarem Zespołu Staromiejskiego. Jednocześnie przeprowadzona analiza potwierdziła, że zastosowana transformacja planów/map nie opartych na osnowie geodezyjnej podnosi ich wartość kartometryczną i umożliwia pozyskanie danych, również ilościowych (Affek 2013, s. 388–389).

Zdaniem autorów, mimo wielowiekowych przekształceń przedmieść miasta, związanych przede wszystkim z budową jego fortyfikacji od XVII do XIX wieku, we współczesnej topografii bliskich przedmieść Zespołu Staromiejskiego Torunia można zidentyfikować szereg ulic lub ich odcinków, które z dużym prawdopodobieństwem stanowią relikty przebiegu dróg XVIII-wiecznych. Wykorzystane w analizie plany z końca XVIII wieku, w tym przede wszystkim plan Douglasa, zdaniem Krzysztofa Mikulskiego (1998, s. 8) zachowuje swą wartość źródłową również dla badań nad topografią przedmieść toruńskich w średniowieczu. Część współczesnych ulic lub ich odcinków nawiązuje bez wątpienia do najstarszych szlaków drogowych wychodzących z średniowiecznego miasta (Gašiorowscy 1963, s. 21, 25), a prowadzących na zachód (ulica Bydgoska), północ (ulice Chełmińska i Grudziądzka) i wschód (ulice Dobrzyńska i Jan III Sobieskiego).

Bibliografia

Źródła

APT – Archiwum Państwowe w Toruniu, Zbiory kartograficzne.

Literatura

Affek A.

2013 *Georeferencing of historical maps using GIS, as exemplified by the Austrian Military Surveys of Galicia*, *Geographia Polonica*, t. 86, s. 375–390.

ArcGIS

2015 *ArcGIS Resource Center*, <http://resources.arcgis.com> (dostęp 16.07.2015).

Atlas historyczny

1995 *Atlas historyczny miast polskich, Toruń*, t. 1: *Prusy Królewskie i Warmia*, red. A. Czacharowski, z. 2: Toruń, oprac. J. Tandecki, Z. Kozieł, Toruń.

Gąsiorowscy M. i E.

1963 *Toruń*, Warszawa.

Jaskulski M., Łukasiewicz G., Nalej M.

2013 *Porównanie metod transformacji map historycznych*, *Roczniki Geomatyki*, t. 11, z. 4, s. 41–57.

Jenny B., Hurni L.

2011 *Studying cartographic heritage: Analysis and visualization of geometric distortions*, *Computers & Graphics*, t. 35, s. 402–411.

Mikulski K.

1998 *Topografia przedmieść toruńskich w XIV–XVII wieku*, *Zapiski Historyczne*, t. 63, s. 7–33.

Piskorska H.

1938 *Zbiory kartograficzne Archiwum m. Torunia*, Toruń.

Podobnikar T.

2009 *Georeferencing and quality assessment of Josephine Survey maps for the mountainous region in The Triglav National Park*, *Acta Geodaetica et Geophysica Hungarica*, t. 44, s. 49–66.

Rumsey D., Williams M.

2002 *Historical maps in GIS*, [w:] *Past time, past place: GIS for history*, red. A. K. Knowles, Redlands, s. 1–18.

Siwek J.

2010 *Mapy topograficzne*, [w:] *Wprowadzenie do kartografii i topografii*, red. J. Paślowski, Wrocław, s. 235–290.

Tomczak A.

1973 *Źródła kartograficzne do dziejów Torunia z przełomu XVIII i XIX wieku*, *Acta Universitatis Nicolai Copernici*, *Historia* 9, s. 175–198.

2001 *Stadtpläne und Vogelschauveduten von Thorn in ihrer historischen Entwicklung (bis 1815)*, [w:] *Lüneburger Beiträge zur Vedutenforschung* 2, red. A. Marsch, E. Jäger, Lüneburg, s. 92–102.

Tomlinson R.

2008 *Rozważania o GIS*, *ESRI Polska*, Warszawa.

Wojtowicz J.

1996 *Ludność, terytorium, zabudowa*, [w:] *Historia Torunia*, t. 2, cz. 3: *Między barokiem i oświeceniem (1660–1793)*, red. M. Biskup, Toruń.

Wolski J.

2012 *Błędy i niepewność w procesie tworzenia map numerycznych*, [w:] *Źródła kartograficzne w badaniach ewolucji krajobrazu kulturowego*, red. J. Plit, J. Nita, *Prace Komisji Krajobrazu Kulturowego PTG*, nr 16, Sosnowiec, s. 15–32.

*RELICS OF THE ROAD NETWORK SUBURBS OF TORUŃ
FROM THE LATE 18TH CENTURY IN CONTEMPORARY TOPOGRAPHY
OF THE CITY BASED ON GIS ANALYSIS*

Summary

The article presents research that aimed to identify the remains of the road network of Toruń's close suburbs from the late 18th century on the contemporary system of city streets based on GIS (Geographic Information Systems) analysis. The study area included the close suburbs of the Old Town of Toruń. The source materials were two plans of Toruń and its suburbs from the late 18th century and a contemporary geodetic plan of the town.

The historical plans did not meet cartometric requirements. Therefore, an essential condition for achieving the objective of the study was to make them precisely match the contemporary geodetic plan of the town (constituting the reference layer). For this purpose, a rubber sheeting type transformation was applied, which increased the cartometric value of the analysed plans and enabled the authors to acquire qualitative and quantitative data from them. In addition, a certain margin of error was assumed in the potential compatibility of the course of the contemporary streets of Toruń in relation to the roads of suburbs of the 18th century town, which was realized based on the buffer function.

The results of the analysis show that the contemporary streets of the close suburbs of the Old Town of Toruń correspond to approximately 40% of the length of roads from the late 18th century, as depicted on the analysed plans. In the authors' opinion, in the contemporary topography of the close suburbs of the Old Town of Toruń, many streets or their sections can be considered the remains of the course of the 18th-century roads with a high probability, and even, which results from historians' research, the course of medieval ones. This is despite centuries of transformation of the town's suburbs that were related primarily to the construction of fortifications from the 17th to the 19th century.