

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

<http://dx.doi.org/10.12775/AHP.2015.012>

PAWEŁ MOLEWSKI

Pierwotne cechy rzeźby terenu, powierzchniowej budowy geologicznej i stosunków wodnych obszaru Zespołu Staromiejskiego w Toruniu i jego bliskich przedmieść na podstawie analizy geoprzestrzennej¹

Primary features of the relief, surface geology, and water relations of the Old Town of Toruń and its close suburbs on the based geospatial analysis

Zarys treści. W artykule przedstawiono próbę rekonstrukcji pierwotnych, tj. sprzed lokacji miasta w XIII wieku, cech rzeźby terenu, powierzchniowej budowy geologicznej i stosunków wodnych obszaru Zespołu Staromiejskiego w Toruniu i jego bliskich przedmieść na podstawie geoinformacji geologicznej i historycznej zintegrowanej, analizowanej i wizualizowanej na platformie GIS (Systemy Informacji Geograficznej). Zastosowana procedura, mimo wielu uproszczeń i ograniczeń, stanowi pierwszą próbę ich ilościowego odtworzenia. Jej wyniki mogą stanowić przesłankę do weryfikacji hipotez dotyczących uwarunkowań założenia i rozwoju przestrzennego Torunia.

Słowa kluczowe: Toruń; Zespół Staromiejski; przedmieścia Torunia; rekonstrukcja przyrodnicza; geoinformacja geologiczna; geoinformacja historyczna; GIS.

Wstęp

W dotychczasowych pracach dotyczących środowiska przyrodniczego Torunia opisy pierwotnych cech i zmian rzeźby terenu, powierzchniowej budowy geologicznej i stosunków wodnych od czasu lokacji miasta w XIII wieku, mają

¹ Pracę zrealizowano w ramach grantu Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego nr N N108223140, pt. „Rozwój przestrzenny Torunia do początku XIX wieku (z uwzględnieniem środowiska naturalnego i osadnictwa przedlokacyjnego)”.

charakter niemal wyłącznie jakościowy. W pracach tych zmiany środowiska przyrodniczego rozpatrywane są przede wszystkim w aspekcie antropopresji, jako głównego czynnika krajobrazotwórczego. Jedynie część z nich zawiera wskaźniki ilościowe, na przykład wielkości współczesnych powierzchni antropogenicznych form terenowych (m.in. Podgórski 2005, s. 375). Dotychczasowy, jakościowy charakter opisów pierwotnych cech i zmian wyżej wymienionych komponentów środowiska przyrodniczego obszaru miasta wynikał między innymi z braku lub ograniczeń narzędzi do analizy geoprzestrzennej dużych zbiorów danych. Bariery te zniósł intensywnie rozwijane od kilkunastu lat Systemy Informacji Geograficznej (GIS), a więc systemy komputerowe służące do pozyskiwania, gromadzenia, przetwarzania, analizowania, transferowania oraz wizualizacji danych geograficznych. Ich rozwój był między innymi wynikiem gwałtownego postępu informatyki i metod zarządzania bazami danych (zbiorami informacji).

Dane geograficzne o charakterze geoprzestrzennym lub opisowym, analizowane na platformie GIS, mają bardzo różny charakter. Specyficznymi cechami odznaczają się dane geologiczne (geoinformacja geologiczna), bowiem dotyczą zjawisk występujących pod powierzchnią ziemi, mają odniesienia do trójwymiarowej przestrzeni i czasu (stratygrafia) (Michalak 2005, s. 138). Analiza i wizualizacja danych historycznych i archeologicznych (geoinformacja historyczna) stanowi współcześnie istotną metodę pracy historyków i archeologów z danymi geoprzestrzennymi i mapą, stwarzając nowe możliwości w badaniach nauk historycznych (Knowles 2002, s. xi).

Cel i zakres opracowania

Zasadniczym celem przeprowadzonych badań była próba odtworzenia pierwotnych, tj. sprzed lokacji miasta w XIII wieku, cech jakościowych i ilościowych środowiska przyrodniczego obszaru Zespołu Staromiejskiego w Toruniu i jego bliskich przedmieść na podstawie geoinformacji geologicznej i historycznej, zintegrowanej, analizowanej i wizualizowanej na platformie GIS. Celami szczegółowymi było odtworzenie pierwotnych cech: rzeźby, litologii powierzchniowej oraz stosunków wodnych badanego obszaru. Przekształcenia pierwotnych cech krajobrazu analizowano przede wszystkim jako efekt procesów antropogenicznych. Rekonstrukcji dokonano na podstawie danych topograficznych, geologicznych, archeologicznych i historycznych, przetransformowanych do postaci umożliwiającej wspólną analizę na platformie GIS. W rekonstrukcji przyjęto trzy etapy stosowane w badaniach paleogeograficznych (m.in. Bartkowski 1964, s. 64):

– analizę współczesnych cech rzeźby, powierzchniowej budowy geologicznej i stosunków wodnych badanego terenu jako wyniku zmian, jakim podlegały one od czasu lokacji miasta w XIII wieku;

- określenie charakteru, przebiegu i wielkości tych zmian;
- ustalenie punktu wyjściowego tych zmian i wnioskowanie o pierwotnych, jakościowych i ilościowych cechach wymienionych komponentów środowiska przyrodniczego.

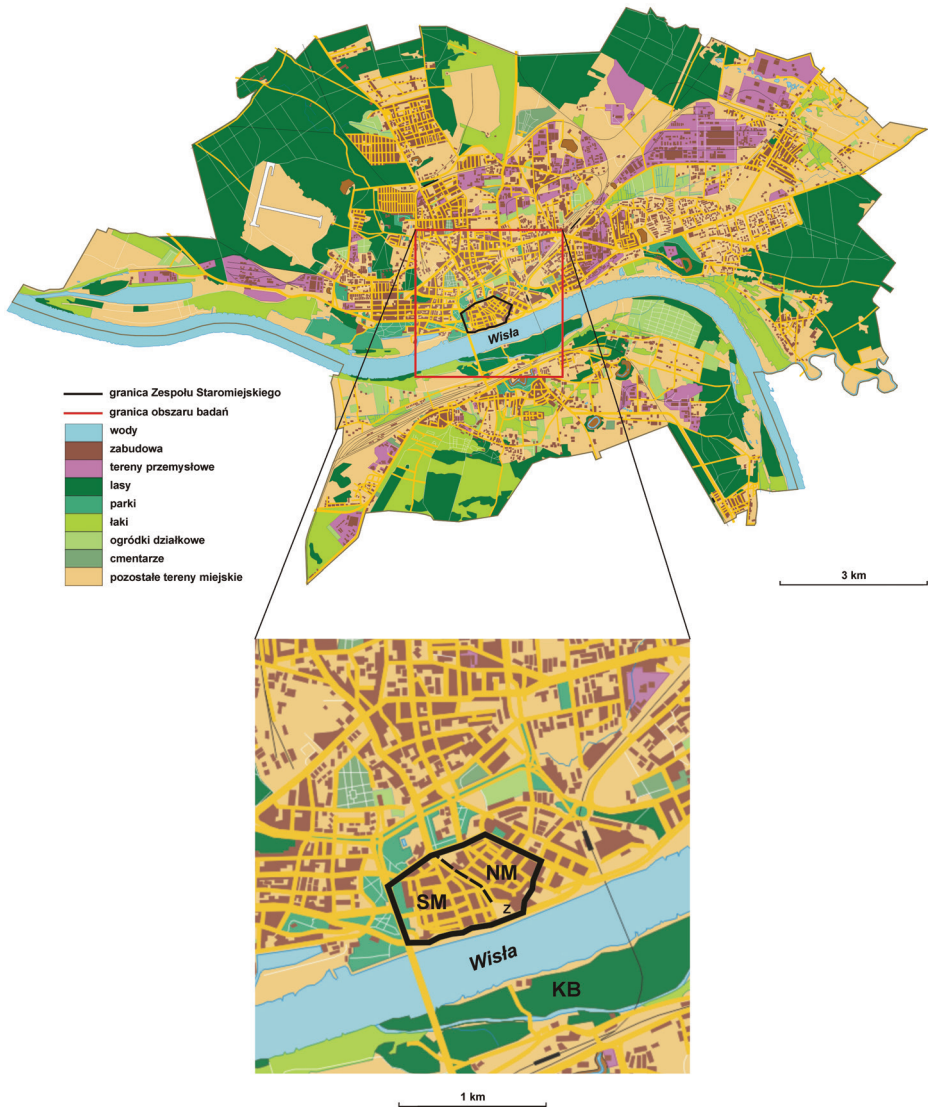
Obszar badań

Zespół Staromiejski w Toruniu, którego zachodnia część obejmuje Stare Miasto, wschodnia Nowe Miasto – oba lokowane w XIII wieku – oraz jego bliskie przedmieścia, położony jest w Kotlinie Toruńskiej, na prawym brzegu Wisły (ryc. 1) (Kondracki 1998, s. 130–132). Wyznaczony obszar badań ogranicza kwadrat o boku 3 km, w obrębie którego znajduje się Zespół Staromiejski o powierzchni 0,49 km², otaczające go od zachodu, północy i wschodu części przedmieść, wody Wisły oraz fragment lewego brzegu rzeki z tzw. Kępą Bazarową, stanowiącą niegdyś ważny element przeprawy (brodu, mostu) przez rzekę. Z wyłączeniem wód Wisły współczesna powierzchnia analizowanego terenu wynosi 7,67 km².

Materiały źródłowe i metody badań

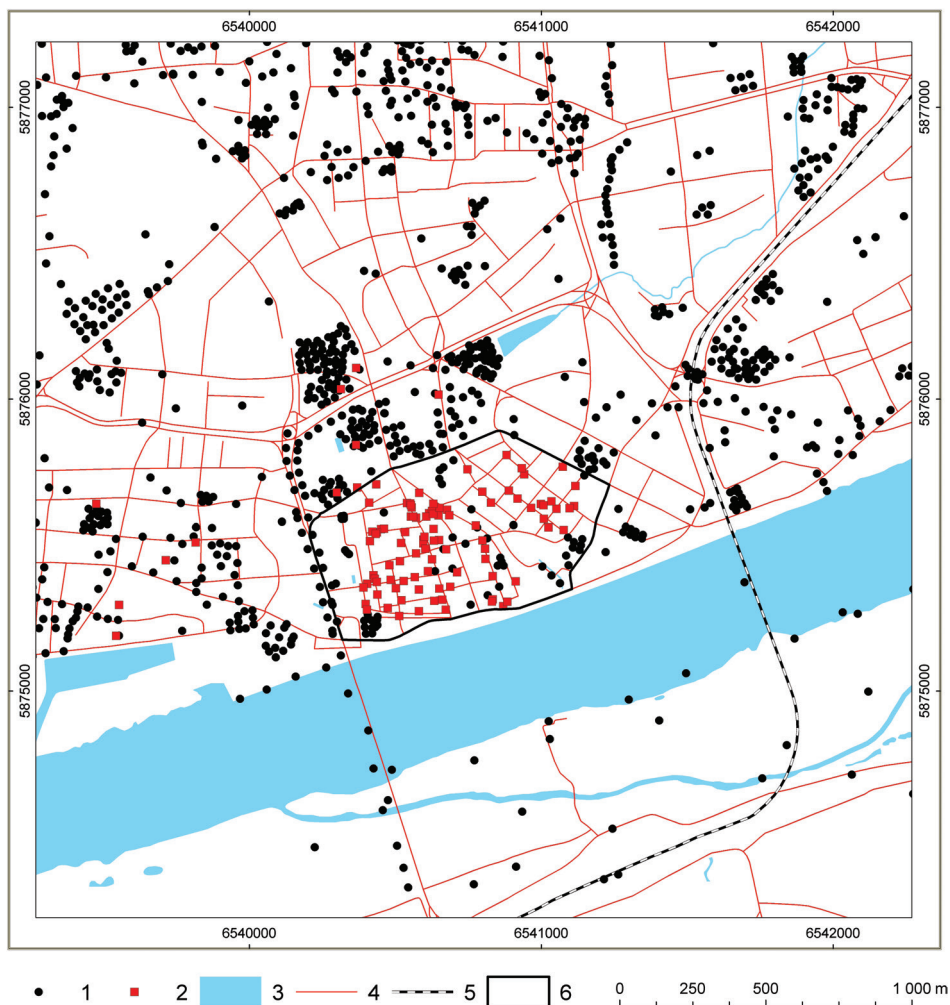
Główny cel badań realizowany był w kilku odrębnych zadaniach, odpowiadających jego celom szczegółowym. Opracowano rastrowy, cyfrowy model wysokościowy (CMW) współczesnej rzeźby analizowanego terenu w układzie współrzędnych 2000. Wykonano go na podstawie 213 865 punktów wysokościowych, tj. punktów pomiarów geodezyjnych, pozyskanych z urzędów państwowych i punktów z modelu fotogrametrycznego (CODGiK). Model ten stanowi dokładny, ciągły obraz współczesnego ukształtowania analizowanej powierzchni (Molewski, Juśkiewicz 2014, s. 117).

Zebrano i zarchiwizowano w cyfrowej bazie danych informacje o powierzchniowej budowie geologicznej. Źródłem danych geologicznych były głównie wiercenia geologiczno-inżynierskie (80,9%), w mniejszym stopniu wiercenia hydrogeologiczne (9,4%) oraz wykopy archeologiczne (9,7%). Profile wierceń uzyskano z urzędów i instytucji państwowych, zaś dane z badań archeologicznych z bazy stanowisk, opracowanej w Instytucie Archeologii Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu. Zarchiwizowano 1076 wierceń i 104 wykopy archeologiczne, koncentrujące się na obszarze Zespołu Staromiejskiego (ryc. 2). Z opisów profili wierceń pozyskano informacje o litologii (w tym miąższości gruntów nasypowych) i stratygrafii podłoża geologicznego oraz głębokości występowania pierwszego poziomu wód podziemnych. Z wykopów archeologicznych uzyskano dane o litologii i głębokości zalegania calca (powierzchni naturalnej nie zawierającej materiału kulturowego), a tym samym o łącznej miąższości warstw kulturowych



Ryc. 1. Położenie obszaru badań na tle Torunia. Linia czerwona – granica obszaru badań, linia czarna – granica Zespołu Staromiejskiego w Toruniu. Objasnienia 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. Mapa rozmieszczenia wierceń geologiczno-inżynierskich i hydrogeologicznych oraz wykopów archeologicznych: 1 – wiercenia, 2 – wykopy, 3 – wody, 4 – osie ulic, 5 – linia kolejowa, 6 – granica Zespołu Staromiejskiego w Toruniu (Molewski, Juśkiewicz 2014, zmodyfikowana)

Fig. 2. Distribution of geological-engineering and hydrogeological drillings as well archaeological excavations: 1 – drillings, 2 – excavations, 3 – waters, 4 – streets' axes, 5 – railway line, 6 – boundary of the Old Town of Toruń (Molewski, Juśkiewicz 2014, modified)

i nowożytnych gruntów nasypowych (w dalszej części artykułu określanych łącznie jako nasyp powierzchniowy albo nasyp). Istotnym ograniczeniem prowadzonych analiz było nierównomierne rozmieszczenie wierceń oraz zły stan zachowania i czytelność części materiałów archiwalnych.

Dokonano kwerendy istniejących historycznych planów i map Torunia. Szczególnie przydatne okazały się źródła kartograficzne z przełomu XVIII i XIX wieku, przedstawiające jeszcze obraz miasta feudalnego, nie zmienionego od średniowiecza (ryc. 3). W oparciu o współczesny plan geodezyjny miasta dokonano georeferencji i kalibracji wybranych planów i map historycznych. Podstawowym kryterium ich doboru były: kartometryczność, skala, czytelność rysunku i istnienie odwzorowania rzeźby. Najstarszym, w przybliżeniu kartometrycznym planem miasta, przydatnym dla prowadzonych analiz był rękopiśmienny dokument z 1793 roku – tzw. plan Douglasa w skali około 1:6 000 (ryc. 3: A) (APT, inw. 283, T. 471). W analizie wykorzystano również między innymi: rękopiśmienny pruski plan fortyfikacji Torunia z 1837 roku w skali około 1:12 250 (ryc. 3: B) (GStA PK E 70 539), powstały prawdopodobnie według założeń realizacji map arkuszowych w skali 1:25 000, tzw. *Urmesstischblätter* (Jankowska 1993, s. 39) oraz szereg materiałów kartograficznych z XIX i 1. połowy XX wieku. Możliwość wykorzystania także XX-wiecznych materiałów kartograficznych w rekonstrukcji, na przykład rzeźby terenu przedmieść Zespołu Staromiejskiego w Toruniu, wynika ze specyfiki rozwoju przestrzennego miasta (Kwiatkowska 1969, s. 191). W twierdzy, jaką był Toruń w zaborze pruskim, inwestycje na przedmieściach były bardzo ograniczone i powstawały głównie wzdłuż dróg wylotowych z miasta (Gašiorowscy 1963, s. 85), a znaczne tereny bliskich przedmieść zachowały swój prawie naturalny charakter do połowy XX wieku.

Zastosowana procedura badawcza, mająca na celu rekonstrukcję pierwotnej rzeźby analizowanego terenu, obejmowała następujące etapy (Molewski, Juśkiewicz 2014, s. 119):

1. Analizę historycznych planów i map Torunia oraz źródeł tekstowych pod kątem informacji o pierwotnej rzeźbie terenu i jej przekształceniach.
2. Inwentaryzację i oznaczenie na rastrowym, cyfrowym modelu wysokościowym współczesnego ukształtowania terenu form rzeźby lub ich części, które zostały przekształcone, uległy niwelacji lub zostały przykryte nasypami powierzchniowymi.
3. Oszacowanie miąższości nasypów powierzchniowych na badanym terenie w oparciu o analizę geostatystyczną danych geologicznych i archeologicznych.
4. Wygenerowanie rastrowego, cyfrowego modelu wysokościowego badanego terenu po zdjęciu nasypów powierzchniowych w oparciu o algorytm rastrowy.
5. Rekonstrukcję pierwotnego ukształtowania analizowanego terenu poprzez modyfikację punktów wysokościowych modelu na podstawie planów i map historycznych, tj. dodanie współcześnie nieistniejących, zniwelowanych naturalnych

**A**

Ryc. 3. Przykłady rektyfikowanych, wybranych do analiz planów i map historycznych: A – Specjalny plan Królewskiej Westprussii z 1793 roku (APT, 283, T. 471); B – Plan umocnień miasta i twierdzy Thorn, w tym otaczającego teren, przyjęty w 1837 roku (APT, 283, T. 471); B – Plan umocnień miasta i twierdzy Thorn, w tym otaczającego teren, przyjęty w 1837 roku (APT, 283, T. 471)

B

Fig. 3. Examples of rectified historical maps and plans selected for the analyses: A – Special Plan of the Kingdom of West Prussia in 1793 (APT, 283, T. 471); B – Plan of the Fortification of Thorn and the Surrounding Area in 1837 (APT, 283, T. 471); B – Plan of the Fortification of Thorn and the Surrounding Area in 1837 (APT, 283, T. 471)

form rzeźby lub ich części i eliminację odwzorowanych na modelu form antropogenicznych. Na podstawie najstarszych materiałów kartograficznych i widoków miasta (*Toruń i miasta ziemi chełmińskiej* 1998, s. 51) przybliżone uzupełnienie rekonstrukcji formami niemającymi odwzorowania morfometrycznego rysunkiem poziomicowym lub punktami wysokościowymi.

W rekonstrukcji litologii osadów powierzchniowych obszaru Zespołu Staromiejskiego i jego bliskich przedmieść przyjęto następujące etapy:

1. Rozpoznanie na podstawie zebranego materiału dokumentacyjnego współczesnej powierzchniowej budowy geologicznej analizowanego obszaru.

2. Usunięcie z opisu głębokościowego w profilach wierceń geologicznych i wykopów archeologicznych warstwy nasypów.

3. Określenie typu litologicznego skały występującego na określonej, tej samej głębokości.

4. Wykonanie map, w postaci kartodiagramów kołowych, typu litologicznego skał występujących na głębokościach: 0,1 m, 1,0 m i 2,0 m oraz kartodiagramu sumarycznego.

5. Oznaczenie na mapie typu litologicznego calca stwierdzonego w wykopach archeologicznych.

6. Wykonanie mapy pierwotnych, reprezentatywnych lub dominujących typów litologicznych skał na analizowanym terenie do głębokości 2,0 m.

W rekonstrukcji pierwotnych cech stosunków wodnych badanego obszaru przyjęto następujące etapy:

1. Analizę historycznych planów i map Torunia oraz źródeł tekstowych pod kątem informacji o zmianach stosunków wodnych obszaru badań.

2. Wykonanie mapy współczesnej sieci hydrograficznej oraz głębokości występowania pierwszego poziomu wód podziemnych badanego terenu.

3. Na podstawie modeli rastrowych: pierwotnego, zrekonstruowanego ukształtowania analizowanego terenu i wysokości bezwzględnej występowania pierwszego poziomu wód podziemnych, wygenerowanie, w oparciu o algebrę rastrową, cyfrowego modelu głębokości ich występowania.

4. Przeniesienie z najstarszych, możliwych do wykorzystania ze względu na cechy kartometryczne, planów historycznych zasięgu wód Wisły i przebiegu cieków.

5. Oznaczenie zasięgu wód Wisły w czasie powodzi, odpowiadającemu maksymalnym historycznym stanom rzeki w XVI wieku w odniesieniu do pierwotnego, zrekonstruowanego ukształtowania badanego obszaru.

Przyjęta w rekonstrukcjach procedura badawcza obciążona jest wieloma ograniczeniami:

1. Brakiem informacji geologicznej i hydrogeologicznej o części analizowanego terenu, w tym miąższości nasypów powierzchniowych i głębokości występowania pierwszego poziomu wód podziemnych.

2. Niemożnością określenia relacji pierwotnego ukształtowania terenu do powierzchni kopalnej odsłaniającej się po zdjęciu nasypów.

3. Niewystarczającą ilością i szczegółowością informacji dotyczących pierwotnego ukształtowania terenu, pochodzących ze źródeł, w tym planów i map historycznych. W przypadku najstarszych materiałów kartograficznych z zastosowania metody kreskowej dla odzwierciedlenia rzeźby i braku możliwości określenia wysokości terenu.

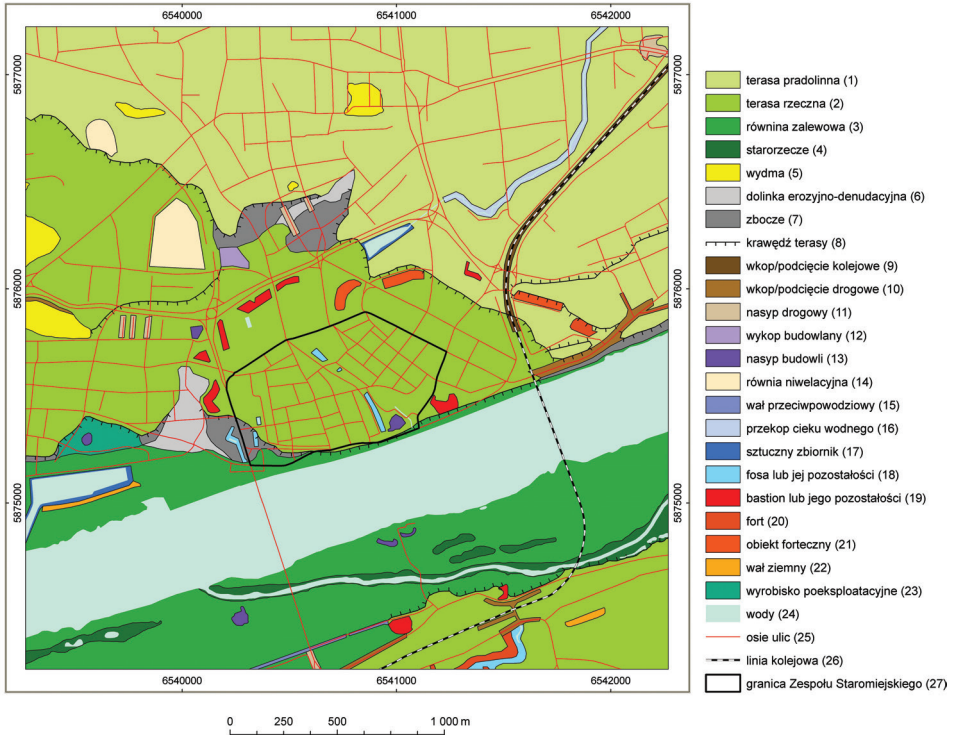
4. Niemożnością określenia pierwotnej powierzchniowej sieci hydrograficznej i wysokości pierwszego poziomu wód gruntowych. W pierwszym przypadku wynika to z braku materiałów kartograficznych i zapisu geologicznego, w drugim z niemożności określenia ilościowych relacji współczesnej głębokości występowania pierwszego poziomu wód podziemnych do tego występującego w XIII wieku. Ponadto pozyskane dane dotyczące tej głębokości nie są synchroniczne, bowiem pochodzą z okresu od końca XIX wieku po czasy współczesne.

Przekształcenia rzeźby terenu

Współczesna rzeźba terenu badań, przekształcona antropogenicznie, była kilkakrotnie opisywana w ramach opracowań dotyczących większych obszarów (m.in. Galon 1961, s. 18–54; Niewiarowski, Tomczak 1969; Tomczak A. 1999, s. 27–35; Niewiarowski, Weckwerth 2006) lub jego części, tj. Kępy Bazarowej (Tomczak A. 1971, s. 54–72). Teren ten obejmuje niewielkie fragmenty dwóch teras pradolinnych i dwóch rzecznych oraz równiny zalewowej Wisły (ryc. 4). Powierzchnię teras, rozdzielonych złagodzonymi krawędziami, urozmaicają nieliczne, zachowane wzniesienia wydmowe, a równinę zalewową – starorzecza. W rzeźbie teras dominują równie niwelacyjne, powstałe w wyniku wyrównania terenu lub tworzenia nasypów powierzchniowych. Charakterystycznymi formami rzeźby antropogenicznej są pozostałości fortyfikacji miasta.

Publikacje zawierające ogólne dane dotyczące antropogenicznych przekształceń rzeźby analizowanego terenu cechuje szerszy zakres tematyczny lub obszarowy (Niewiarowski, Tomczak 1969, s. 76–84; Fedorowicz 1993, Podgórski 1996; 2005; Tomczak A. 1999, s. 31–35; Niewiarowski, Weckwerth 2006, s. 88–93). Zawarte w nich opisy zmian mają charakter głównie jakościowy. Jedynie północno-wschodnia część badanego terenu, tj. południowa część dzielnicy Mokre, jest szczegółowo analizowana, między innymi pod względem zmian ilościowych (Molewski 2011, s. 193–200).

Najstarsze przekształcenia antropogeniczne rzeźby opisywanego terenu powstały prawdopodobnie w miejscu wzniesionego w XIII–XIV wieku zamku krzyżackiego, położonego nad brzegiem Wisły, między Starym a Nowym Miastem (ryc. 1). Miejsce to było zasiedlane już od końca epoki brązu (Chudziakowa,



Ryc. 4. Mapa geomorfologiczna obszaru Zespołu Staromiejskiego w Toruniu i jego bliskich przedmieść (Molewski, Juśkiewicz 2014, zmodyfikowana)

Fig. 4. Geomorphological map of the Old Town of Toruń and its close suburbs: 1 – ice-marginal valley terrace, 2 – river terrace, 3 – floodplain, 4 – oxbow, 5 – dune, 6 – erosion-denudational valley, 7 – slope, 8 – escarpment of a terrace; convex and concave anthropogenic forms evident in the scale and resolution of the digital elevation model: 9 – railway trench/undercut, 10 – road trench/undercut, 11 – road embankment, 12 – construction trench, 13 – construction embankment, 14 – levelling plane, 15 – flood embankment, 16 – crosscut watercourse, 17 – artificial reservoir, 18 – moat or its remains, 19 – bastion or its remains, 20 – fort, 21 – fortress object, 22 – earth embankment, 23 – disused excavation pit, 24 – waters, 25 – streets' axes, 26 – railway line, 27 – boundary of the Old Town of Toruń (Molewski, Juśkiewicz 2014, modified)

Koła 1974, s. 8). Głównie w wyniku procesów antropogenicznych złagodzone zostały krawędzie teras i prawdopodobnie zanikły niewielkie obniżenia dolinne rozcinające ich zbocza. Zniwelowane lub przekształcone zostały wydmy, występujące przede wszystkim w północnej i zachodniej części bliskich przedmieść Zespołu Staromiejskiego. Istotne zmiany zaszły na równinie zalewowej Wisły. We współczesnej rzeźbie przeważają wyróżnione przez Rajmunda Galona

tw. „bezpośrednie formy antropogeniczne”, będące skutkiem wyłącznie działalności człowieka (Galon 1979, s. 382–385). Uchwycenie wyróżnionych przez tego autora „pośrednich form antropogenicznych”, będących efektem naturalnych procesów morfogenetycznych wywołanych antropopresją, jest ograniczone. W ogólnej charakterystyce zmian antropogenicznych rzeźby analizowanego terenu oparto się na klasyfikacji jej antropogenicznych form i terminologii zastosowanej przez Zbigniewa Podgórskiego (1996, s. 30–34).

Pod względem powierzchni dominującymi antropogenicznymi formami rzeźby są powstałe w wyniku osadnictwa równie niwelacyjne terenów zabudowy mieszkaniowej i obiektów użyteczności publicznej. Powstały one w wyniku niwelacji lub tworzenia nasypów powierzchniowych. Na mapie geomorfologicznej zaznaczono jedynie przykłady takich równi, wyraźnie wyodrębniających się na modelu wysokościowym (ryc. 2, 6: A), tj. stadion i cmentarz w północno-zachodniej części analizowanego terenu.

Istotnymi elementami rzeźby antropogenicznej są formy związane z komunikacją. Na badanym obszarze przebiega sieć ulic i linia kolejowa wraz z częścią infrastruktury stacji kolejowej Toruń Główny, położonej na lewym brzegu Wisły. Największe zagęszczenie ulic występuje na terenie Zespołu Staromiejskiego. Elementami rzeźby antropogenicznej związanej z komunikacją obok równi niwelacyjnych są formy liniowe: nasypy/wkopy drogowe i kolejowe, podcięcia dróg i rowy odwodnieniowe związane z siecią drożną. Ze względu na niewielką wysokość i szerokość tych form większość z nich nie została odwzorowana na CMW. Najbardziej czytelny jest tu głęboki wykop linii kolejowej pokonującej znaczną różnicę wysokości między terasami we wschodniej części analizowanego terenu (ryc. 4).

Jak już wspomniano, charakterystycznymi formami rzeźby antropogenicznej Torunia są pozostałości fortyfikacji. Należą do nich ślady fos istniejących już w końcu XIII wieku, a zasypanych w 2. połowie XIX wieku, pozostałości budowanych od początku XVII wieku i wielokrotnie modyfikowanych bastionów ziemnych oraz wkomponowane w naturalne formy rzeźby, tj. zbocza teras i wydm, przykryte nasypami ziemnymi pruskie fortyfikacje (Niewiarowski, Tomczak 1969, s. 82; Tomczak E. 1975, s. 215; Fedorowicz 1993, s. 27; Tomczak A. 1999, s. 46; Podgórski, Chechłowska 2011, s. 609).

Za częściowo „pośrednie formy antropogeniczne” rzeźby można uznać zmiany w granicach i ukształtowaniu równiny zalewowej Wisły. Zachodziły one w sposób naturalny niemal do 2. połowy XIX wieku, kiedy przystąpiono do regulacji Wisły na odcinku toruńskim. W rezultacie szerokość rzeki na wysokości Zespołu Staromiejskiego zmniejszyła się o połowę w porównaniu z końcem XVIII wieku (ryc. 4, 7). Nadbudowana Kępa Bazarowa została niemalże przyłączona do brzegu koryta Wisły (współcześnie oddziela je od brzegu tzw. Mała Wisielka o szerokości 20–25 m). Przypuszcza się, że do początku XIX wieku Wisła była

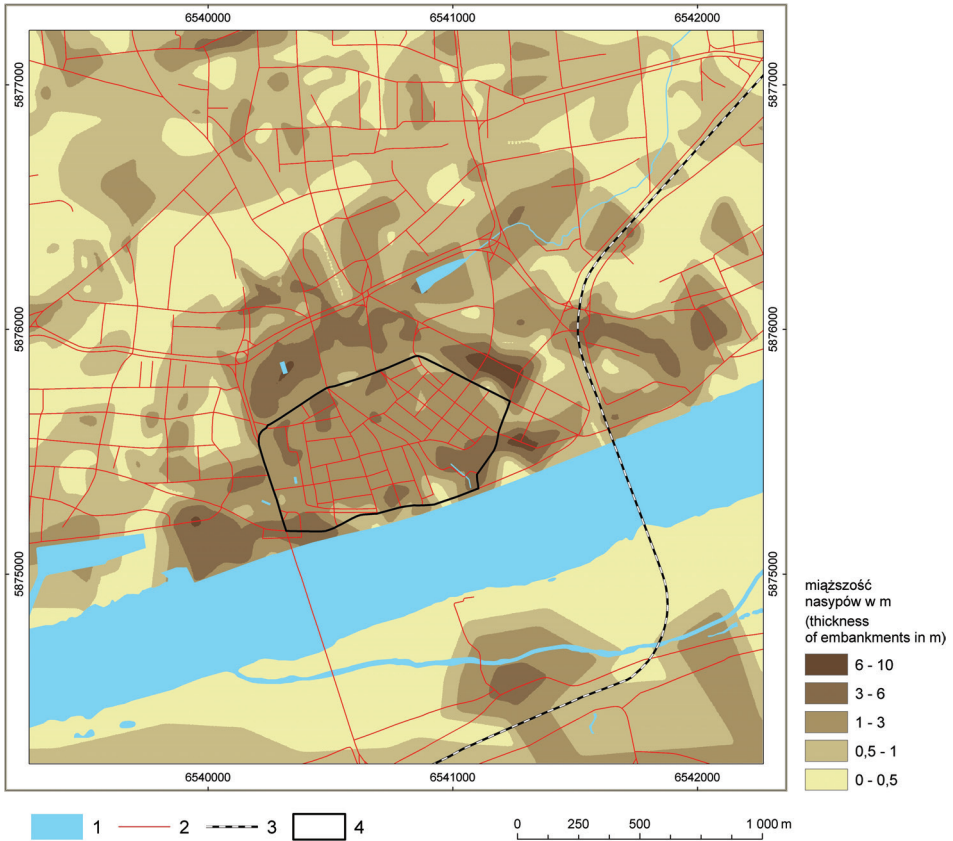
stosunkowo stabilna, a zasięg jej koryta nie różnił się w istotny sposób od tego ze schyłku wczesnego średniowiecza (Tomczak A. 1971, s. 51).

Spośród elementów rzeźby związanych z bezpośrednią działalnością człowieka, istotnych dla rekonstrukcji, należy wymienić wały przeciwpowodziowe pochodzące z przełomu XIX i XX wieku (Fedorowicz 1993, s. 45); ich fragment położony jest w skrajnie południowej części analizowanego terenu. W końcu XIX wieku powstał na zachód od Zespołu Staromiejskiego, na nadbudowanej równinie zalewowej z wykorzystaniem starorzeczy, tzw. Port Zimowy (Tomczak A. 1971, s. 53). Znajduje się on poza obszarem rekonstruowanej powierzchni, co wynika ze wspomnianego, znacznie większego, zasięgu koryta rzeki do początku XIX wieku. Wśród innych elementów rzeźby związanych z siecią hydrograficzną należy wymienić przekop Strugi Toruńskiej. Mimo, że znany jest generalny przebieg naturalnych cieków, odtworzenie uformowanych przez nie form dolinnych jest – ze względu na przekształcenia antropogeniczne – praktycznie niemożliwe. Struga oraz naturalne ciek w obrębie Zespołu Staromiejskiego i jego bliskich przedmieść były wykorzystywane gospodarczo (np. przez młyny wodne) lub do napełniania fos. Jednym z zachowanych i czytelnych na CMW elementów rzeźby, związanych z gospodarczym wykorzystaniem Strugi Toruńskiej jest wielokrotnie przebudowywany staw młyński, tzw. kaszownik, położony na północny wschód od Zespołu Staromiejskiego. Pierwotna misa stawu była prawdopodobnie jednym z wyrobisk znajdującej się tu jeszcze w XVIII wieku cegielni, określanej jako franciszkańska (Gąsiorowscy 1963, s. 45; Tomczak A. 1999, s. 45).

Tereny dawnych wyrobisk eksploatacyjnych iłów, piasków i żwirów, obecnie najczęściej zasypane i zagospodarowane, znajdowały się niegdyś zarówno na wschód, jak i na zachód od Zespołu Staromiejskiego (Fedorowicz 1993, s. 33). Pozostałością takiego wyrobiska jest cofnięta krawędź i obniżenie terasy rzecznej na północ od wspomnianego Portu Zimowego (ryc. 4) (Tomczak A. 1999, s. 34).

Próba rekonstrukcji pierwotnego ukształtowania analizowanego terenu

Jak już wspomniano, jednym z etapów rekonstrukcji pierwotnego ukształtowania obszaru Zespołu Staromiejskiego w Toruniu i jego bliskich przedmieść było oszacowanie miąższości nasypów powierzchniowych w oparciu o analizę geostatystyczną danych geologicznych i archeologicznych (Molewski, Juśkiewicz 2014, s. 121). Jej wynik i uzyskany obraz rozprzestrzenienia nasypów jest przybliżony, ze względu między innymi na brak informacji geologicznej. Nasypy powierzchniowe o największej miąższości pokrywają się głównie z terenami XVIII- i XIX-wiecznych fortyfikacji miasta, tj. bastionów ziemnych oraz fos, zaś na wschód od granic Zespołu Staromiejskiego z miejscami zasypanych dawnych wyrobisk eksploatacyjnych (ryc. 5). Nasypy te mają miąższość od 3 do 6m, maksymalnie,



Ryc. 5. Numeryczny model miąższości nasypów: 1 – wody, 2 – osie ulic, 3 – linia kolejowa, 4 – granica Zespołu Staromiejskiego w Toruniu (Molewski, Juśkiewicz 2014, zmodyfikowany)

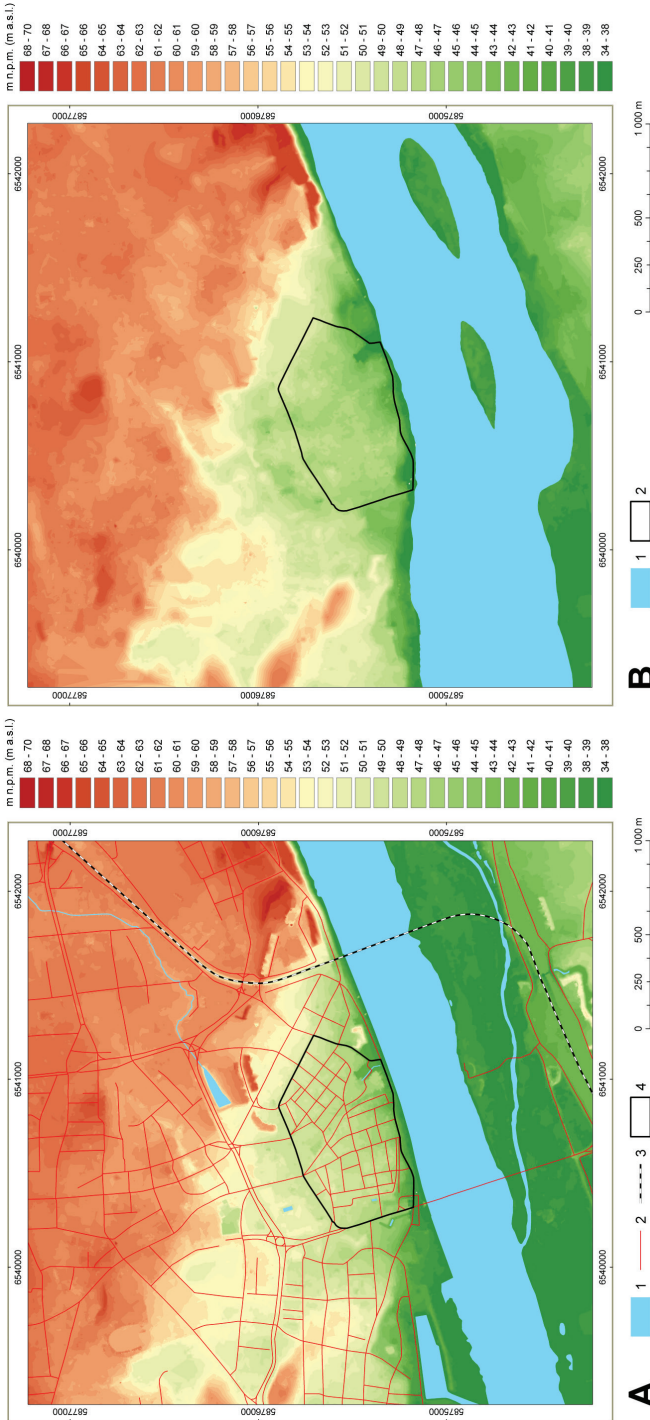
Fig. 5. Numerical model of the thickness of the embankments: 1 – waters, 2 – streets' axes, 3 – railway line, 4 – boundary of the Old Town of Toruń (Molewski, Juśkiewicz 2014, modified)

punktowo do ponad 10m. Na obszarze Zespołu Staromiejskiego oraz przedmieść przylegających bezpośrednio do dawnych fortyfikacji miąższość nasypów wynosi od 1 do 3m. Na terenach położonych w dalszym otoczeniu średniowiecznego miasta jedynie lokalnie przekracza ona 1m. Obszary, gdzie nasypy praktycznie nie występują lub ich miąższość jest niewielka to Kępa Bazarowa oraz część bliskich przedmieść ze znacznym udziałem terenów zieleni miejskiej.

W oparciu o algorytm rastrowy uzyskano rastrowy, cyfrowy model wysokościowy powierzchni opisywanego terenu po zdjęciu nasypów. Z przyjętej procedury wynika, że pierwotna powierzchnia przed utworzeniem nasypów nie była niwelowana przez wyrównywanie i naruszanie gruntu, co jest niewątpliwym

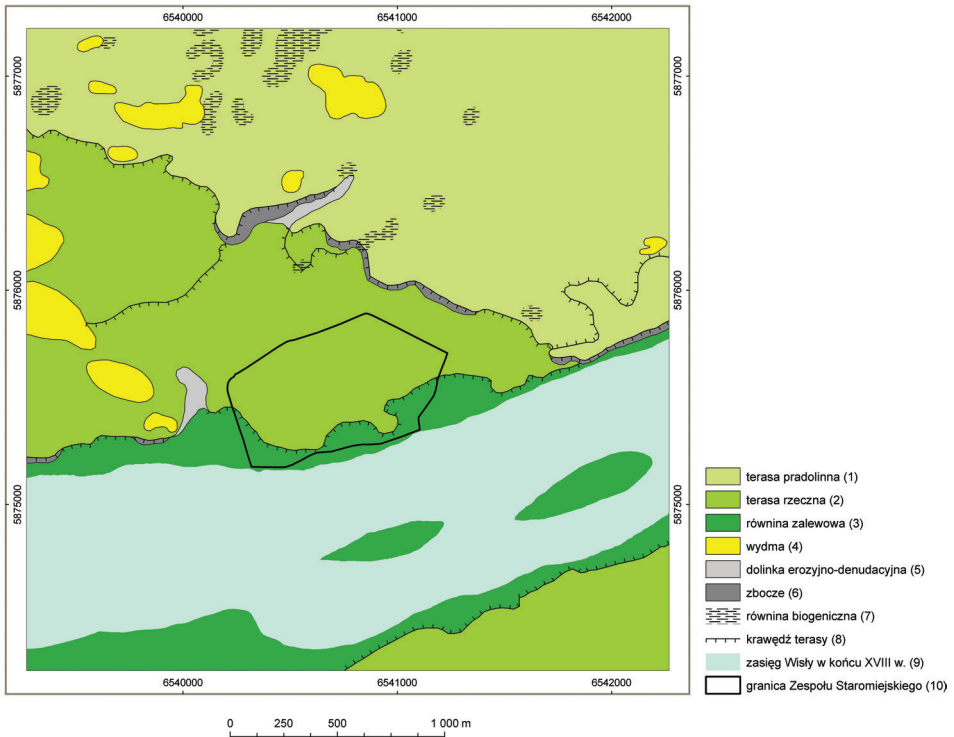
uproszczeniem. Stwierdzenie, czy kopalna powierzchnia była początkowo niwelowana (ścięta) i w jakim stopniu, nie jest możliwe na podstawie wierceń lub niewielkich powierzchniowo wykopów (Molewski, Juśkiewicz 2014, s. 121).

Wysokości cyfrowego modelu powierzchni po zdjęciu nasypów istotnie zmodyfikowano. Usunięto formy antropogeniczne i dodano, na podstawie analizy planów i map historycznych, formy zniwelowane lub przekształcone. Uzyskany obraz różni się od współczesnej morfologii obszaru Zespołu Staromiejskiego i jego bliskich przedmieść, choć jego zasadnicze rysy pozostały niezmienione (ryc. 6: A, 6: B). Na obraz ten wpływa istotnie znacznie większy od współczesnego zasięg Wisły. Jak już wspomniano, przypuszcza się, że od czasów lokacji miasta do początku XIX wieku był on stabilny. Na cytowanej rycinie (ryc. 6: B) zaczerpnięto go ze wspomnianego rękopiśmiennego planu miasta Douglasa z 1793 roku. O ile za wiarygodny możemy uznać zasięg koryta, o tyle hipotetyczne jest położenie i rozmiary Kępy Bazarowej oraz istnienie już wówczas na wschód od niej tzw. Kępy Zielonej. Wyraźnie obniżona została powierzchnia terasy rzecznej w granicach Zespołu Staromiejskiego oraz terenów przyległych do niego od północy. W efekcie bardziej wyraźna stała się krawędź terasy pradolinnej na północ i wschód od Zespołu Staromiejskiego (ryc. 6: B). Na południowy wschód od Zespołu Staromiejskiego została cofnięta na północ krawędź terasy rzecznej (nadzalewowej), wskazując na naturalną przyczynę odsunięcia się Nowego Miasta od brzegów Wisły, zabezpieczającego je przed powodzią. Zbocze terasy pradolinnej na północ od Zespołu oraz terasy rzecznej na zachód od niego rozcinają dolinki, być może związane z pierwotnymi, naturalnymi ciekami (Fedorowicz 1993, s. 22). Podobnie w obrębie Zespołu Staromiejskiego odzwierciedla się linijne obniżenie (ryc. 6: B), stanowiące – być może – ślad przebiegu naturalnego ciekłu Postolsk (Bostolz), przepływającego na wschód od wczesnohistorycznego grodu (Gąsiorowscy 1963, s. 13–14; Fedorowicz 1993, s. 23). W przebiegu krawędzi terasy rzecznej w południowej części Zespołu Staromiejskiego wyraźnie wyodrębnia się *quasi*-półwysep terasowy, na którym zbudowany został zamek krzyżacki (ryc. 7). Miejsce to interpretowane jest również jako wzniesienie wydmowe (Gąsiorowscy 1963, s. 12) i – jak już wspomniano – było zasiedlane od końca epoki brązu. Preferowano je ze względu na zabezpieczenie przed powodzią i walory obronne. Bardziej rozległe są, istniejące do dzisiaj, wzniesienia wydmowe w północnej i zachodniej części obszaru rekonstruowanej rzeźby, pierwotnie otoczone równinami piasków przewianych, których zasięg nie jest obecnie możliwy do odtworzenia. Akumulacja eoliczna doprowadziła do częściowego zamaskowania krawędzi wyższych teras. Ponadto ukazane zostały wydmy współcześnie nieistniejące, głównie na Bydgoskim Przedmieściu, tj. na zachód od Zespołu Staromiejskiego (ryc. 7). Obraz pierwotnej rzeźby uzupełniono o zasięgi równin biogenicznych, które wyznaczono na podstawie profili wierceń geologicznych, potwierdzających występowanie w płytkim podłożu osadów organicznych, głównie torfów.



Ryc. 6. Cyfrowe modele wysokościowe. A – współczesne ukształtowanie powierzchni analizowanego terenu: 1 – wody, 2 – osie ulic, 3 – linia kolejowa, 4 – granica Zespołu Staromiejskiego w Toruniu; B – próba rekonstrukcji ukształtowania powierzchni analizowanego terenu: 1 – Wisła na podstawie planu Douglasa z końca XVIII wieku (vide ryc. 3: A), 2 – granica Zespołu Staromiejskiego w Toruniu (Molewski, Juśkiewicz 2014, zmodyfikowane)

Fig. 6. Digital Elevation Models. A – present relief of the analysed area: 1 – waters, 2 – streets' axes, 3 – railway line, 4 – boundary of the Old Town of Toruń; B – attempt to reconstruct the primary relief of the analysed area: 1 – Vistula river on the basis of the plan by Douglas from the late 18th century (vide fig. 3: A), 2 – boundary of the Old Town of Toruń (Molewski, Juśkiewicz 2014, modified)



Ryc. 7. Szkic geomorfologiczny zrekonstruowanego obszaru (Molewski, Juśkiewicz 2014, zmodyfikowany)

Fig. 7. Geomorphological sketch of the reconstructed area: 1 – ice-marginal valley terrace, 2 – river terrace, 3 – floodplain, 4 – dune, 5 – erosion-denudational valley, 6 – slope, 7 – biogenic plain, 8 – escarpment of a terrace, 9 – extent of Vistula riverbed from the late eighteenth century, 10 – boundary of the Old Town of Toruń (Molewski, Juśkiewicz 2014, modified)

Litologia naturalnych osadów powierzchniowych

Historię dotychczasowego rozpoznania budowy geologicznej Torunia autor niniejszego opracowania przedstawił w monografii przyrodniczej poświęconej miastu i jego okolicom (Molewski, Pomianowska 2006, s. 35–36). Wynika z niej między innymi, że wszystkie istniejące prace dotyczące rozpoznania tej budowy stanowią element szerszych obszarowo i tematycznie badań. Istniejące mapy i szkice geologiczne są opracowaniami małoskalowymi albo średnioskalowymi, wśród nich najbardziej dokładna jest „Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, ark. Toruń” (Molewski, Weckwerth w druku). Wydzielenia

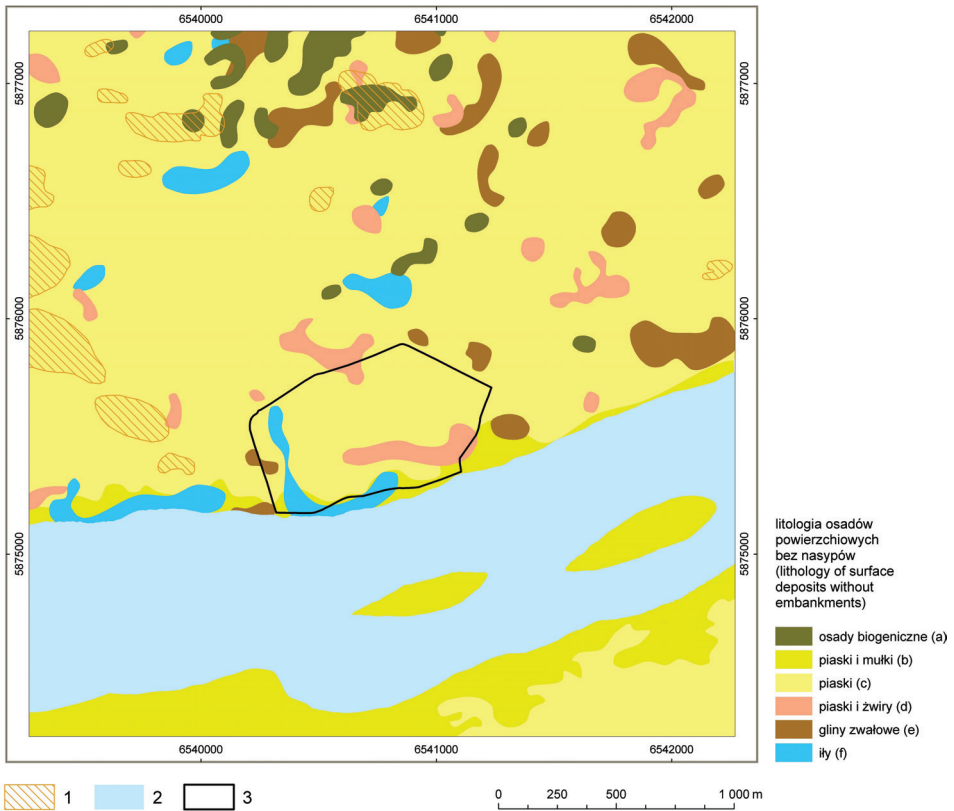
geologiczne są na nich zgeneralizowane, a na obszarze Zespołu Staromiejskiego i jego bezpośredniego otoczenia oznaczono występujące tu powszechnie nasypy. Rozpoznanie naturalnej powierzchniowej budowy geologicznej jest zatem praktycznie ograniczone do informacji punktowej zawartej w opisach wyżej wymienionych profili geologicznych i wykopów archeologicznych. Przedstawiona w niniejszym opracowaniu synteza tej budowy, oparta na zgromadzonym materiale dokumentacyjnym, stanowi pierwszą próbę charakterystyki naturalnej, tj. po zdjęciu nasypów antropogenicznych, litologii osadów powierzchniowych obszaru Zespołu Staromiejskiego w Toruniu i jego bliskich przedmieść.

Zróżnicowanie przestrzenne litologii osadów powierzchniowych przedstawiono na mapie przy pomocy metody chorochrometycznej (ryc. 8). Ze względu na dużą zmienność pionową osadów w części profili i czytelność mapy, zaznaczono na niej granice utworów, które są reprezentatywne (np. osady biogeniczne) lub dominują do głębokości 2 m. Jednocześnie, ze względu na ograniczoną liczbę profili geologicznych i wykopów archeologicznych oraz ich nierównomierne rozmieszczenie, granice poszczególnych osadów mają charakter przybliżony i interpretacyjny.

Naturalne osady powierzchniowe dominujące na analizowanym obszarze to mułki, piaski i żwiry terasów rzecznych oraz pradolinnych (ryc. 8). Piaski wyższych teras w warstwie przypowierzchniowej najczęściej są zeolizowane. O działalności procesów eolicznych świadczy między innymi występowanie osadów biogenicznych pod piaskami wyd. Po wycięciu lasów w otoczeniu średniowiecznego miasta procesy te zostały ponownie uaktywnione, o czym świadczą widoki Torunia wykonane przez Georga Friedricha Steinera w 1. połowie XVIII wieku (*Toruń i miasta ziemi chełmińskiej* 1998, s. 51, 56).

Osady biogeniczne, głównie w postaci torfów, koncentrują się w północnej części opisywanego terenu oraz na linii przebiegu Strugi Toruńskiej w rejonie tzw. kaszownika. Zalegają one często pod piaskami zniwelowanych wyd. Ich występowanie związane jest z pierwotnym, wyższym od współczesnego poziomem, wód gruntowych przechodzących w wody zaskórne (przypowierzchniowe) oraz zróżnicowaną konfiguracją słaboprzepuszczalnego podłoża.

Obok utworów biogenicznych charakterystycznymi osadami różnicującymi powierzchniową budowę geologiczną terasów są płytko zalegające ility oraz gliny zwałowe. Zróżnicowane ukształtowanie stropu tych utworów wynika z procesów erozji (Wilczyński 1969, s. 28–30) oraz prawdopodobnie zaburzeń glaciektonicznych. Ich występowanie w otoczeniu Zespołu Staromiejskiego koreluje z lokalizacją najstarszych cegielni, dostarczających cegieł do budowy miasta. Jedna z nich znajdowała się na południowy wschód od tzw. kaszownika (m.in. Mikulski 1998, s. 27), inne w zachodniej części przedmieść (m.in. Gąsiorowscy 1963, s. 55; Fedorowicz 1993, s. 25). Zdaniem Anny Tomczak (1999, s. 45) w okolicy „kaszownika” (cegielnia franciszkanów – Gąsiorowscy 1963, s. 45) wyrobiska iltów znajdowały się



Ryc. 8. Litologia naturalnych osadów powierzchniowych badanego obszaru: 1 – piaski w wydmach, 2 – wody, 3 – granica Zespołu Staromiejskiego w Toruniu (oprac. P. Molewski)

Fig. 8. Lithology of natural surface sediments of the study area: a – biogenic sediments, b – sands and silts, c – sands, d – sands and gravels, e – tills, f – clays; 1 – sands in the dunes, 2 – waters, 3 – boundary of the Old Town of Toruń (prepared by P. Molewski)

jeszcze w XVIII wieku. Lokalizację tę uwiarygodnia prezentowana rycina ukazująca ich płytkie występowanie w tym rejonie (ryc. 8). Iły eksploatowano już wówczas na zachód od Zespołu Staromiejskiego, w sąsiedztwie brzegu Wisły (m.in. teren obecnego Ogrodu Zoobotanicznego), czego pozostałością są prawdopodobnie między innymi stawy widoczne na XVIII-wiecznym planie Douglasa. Osady te ciągną się od Ogrodu Zoobotanicznego, wzdłuż równiny zalewowej Wisły w kierunku wschodnim (ryc. 8). W ich wschodniej części była zapewne zlokalizowana trzecia, tzw. najbliższa cegielnia (Mikulski 1998, s. 15–18).

Płytko zalegające ily występują między innymi także w postaci prawdopodobnie wąskiej elewacji na linii przebiegu murów obronnych Starego Miasta, w ich

południowo-zachodniej części. Odchylenie od pionu w kierunku Starego Miasta istniejących tu dwóch baszt z 2. połowy XIII wieku (jedna z nich, tzw. Krzywa Wieża, zachowała się do dzisiaj, *Toruń. Miasto i ludzie* 1998, s. 17, 155) było zapewne spowodowane nierównomiernym osiadaniami tych budowli wynikającym z niejednorodności naturalnego podłoża gruntowego.

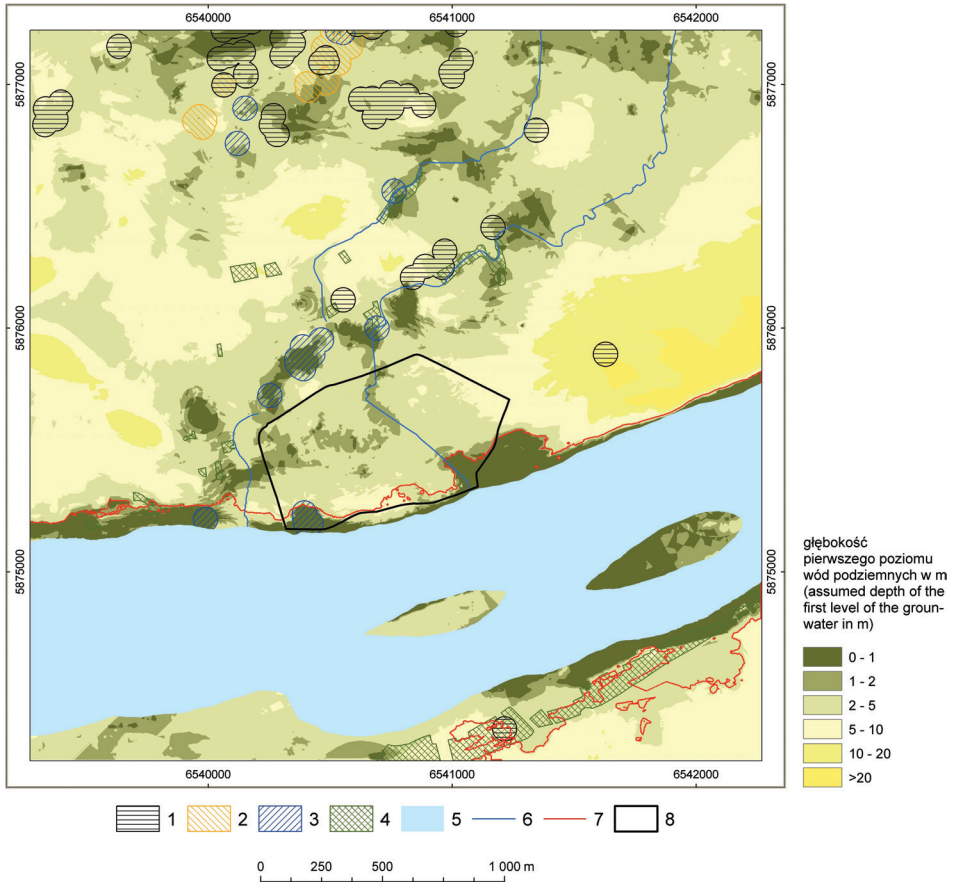
Próba rekonstrukcji pierwotnych stosunków wodnych

Większość prac odnoszących się do stosunków wodnych obszaru Zespołu Staromiejskiego w Toruniu i jego bliskich przedmieść dotyczy głównie stanu współczesnego, ma szerszy zakres obszarowy, a zagadnienia zmian hydrologicznych są ujęte ogólnikowo albo nie są rozpatrywane (m.in. Mrózek 1969; Wilczyński 1969, s. 30–34; Rayzacher 1991, s. 86–90; Molewski, Pomianowska 2006, s. 52–59; Glazik, Kubiak-Wójcicka 2006). Najbardziej kompleksowe, prezentujące to zagadnienie w ujęciu historycznym i odniesieniu do obszaru całego miasta w jego współczesnych granicach są opracowania Zbigniewa Rayzachera (1989) i Jerzego Fedorowicza (1993), a najbardziej szczegółowym, dotyczącym zmian koryta Wisły w granicach opisywanego terenu, opracowanie A. Tomczak (1971, s. 25–54).

Stosunki wodne na badanym terenie modyfikowano od XIII wieku, a ich najbardziej spektakularnym wyrazem było istnienie już w XIV wieku wodociągów (m.in. Piskorska 1931, s. 305; Kola, Kotlewski 2003, s. 26). Brak historycznych źródeł kartograficznych sprawia, że obraz stosunków wodnych obszaru Zespołu Staromiejskiego i jego bliskich przedmieść w czasie lokacji miasta w XIII wieku pozostaje w sferze hipotez.

Można przypuszczać, że teren wysoko położonej terasy rzecznej, wzniesionej ponad 10m nad poziom Wisły, nie podlegający zalewom, zbudowany głównie z utworów przepuszczalnych, był w przewadze suchy i sprzyjał budowie miasta. Prawdopodobnie suchości sprzyjały również panujące wówczas warunki klimatyczne. Rekonstrukcje klimatu obszaru Polski w ostatnim tysiącleciu wskazują, że początek XIII wieku charakteryzował się spadkiem opadów, które w jego 2. połowie były poniżej normy (m.in. Przybylak 2008, s. 204).

Oprócz obrazu koryta Wisły (ryc. 9), który – jak już wspomniano – najprawdopodobniej nie zmienił się istotnie niemal do początku XIX wieku, o przebiegu innych cieków na badanym obszarze wiadomo niewiele. Odczytanie ich śladów we współczesnej topografii miasta lub ich zapisu geologicznego jest, ze względu na trwające wiele wieków prace fortyfikacyjne i hydrotechniczne (budowa fos, rowów odwodnieniowych, kanalizowanie cieków), bardzo ograniczone. Do pierwotnych cieków, rozcinających powierzchnie terasy zostały dowiązane fosy miejskie. Częściowo naturalny przebieg cieków (ryc. 9) przedstawiono na podstawie XVIII-wiecznych planów miasta, tj. planu Douglasa z 1793 roku oraz planu fortyfikacji



Ryc. 9. Próba rekonstrukcji pierwotnych stosunków wodnych analizowanego terenu: 1 – torfy, 2 – gytty, 3 – namuły, 4 – łąki na podstawie planu Douglasa z końca XVIII wieku, 5 – Wisła na podstawie planu Douglasa z końca XVIII wieku, 6 – ciekiny na podstawie planów miasta z XVIII wieku, 7 – zasięg maksymalnych powodzi na Wiśle z XVI wieku, 8 – granica Zespołu Staromiejskiego w Toruniu (oprac. P. Molewski)

Fig. 9. Attempt to reconstruct the primary hydrology of the analysed area: 1 – peats, 2 – gyttjas, 3 – silts, 4 – meadows on the basis of the plan by Douglas from the late 18th century, 5 – Vistula river on the basis of the plan by Douglas from the late 18th century, 6 – watercourses on the basis of the plans of town from the 18th century, 7 – maximum extent of flooding on the Vistula river from the 16th century, 8 – boundary of the Old Town of Toruń (prepared by P. Molewski)

miasta z 1703 roku (APT, inw. 276, T. 181). Jednym z nich była tzw. Mała Struga (*Kleine Bache*, Czerwona Woda), która płynęła z północnego wschodu i zasilala na północy fosę biegnącą na zewnątrz bastionów ziemnych. Na zachód od Zespołu Staromiejskiego przebiegał kolejny bezimienny ciek odprowadzający nadmiar wody z tej fosy. Przebieg tych dwóch cieków sugeruje, że mogły one pierwotnie stanowić jeden, uchodzący do Wisły na zachód od średniowiecznego miasta, a jego około 0,5-kilometrowy odcinek został skanalizowany i przekształcony w fosę. Istnienie takiego cieku przed budową bastionów i okalających ich fos w XVII wieku zakładają również inni autorzy (Gąsiorowscy 1963, s. 21; Tomczak E. 1971, s. 35). Trzeci, najdłuższy ciek płynący na wschód od Małej Strugi, tzw. Struga Toruńska (*Grosse Bache*), brał swój pierwotny początek w mokradłach na terasie pradolinnej i prawdopodobnie uchodził do Wisły na wschód od wczesnohistorycznego grodu. Na podstawie źródeł z XIII wieku przyjmuje się, że nazywany był – jak już wspomniano – Postolsk (Bostolz) (Gąsiorowscy 1963, s. 14). W 2. połowie XIII wieku został zasilony przy pomocy sztucznego przekopu wodami cieku uchodzącego do Drwęcy – Strugi Wieldzackiej (Mrózek 1969, s. 115). W rezultacie jego dolny bieg, tj. poniżej kaszownika, został całkowicie skanalizowany, a do końca XVIII wieku wyprostowano również jego poszczególne odcinki (Fedorowicz 1993, s. 32). Stary Toruń, stanowiący zachodnią część Zespołu Staromiejskiego, powstał zatem na równinnym terenie, prawdopodobnie między dwoma niewielkimi ciekami otaczającymi go od wschodu, północnego zachodu i zachodu.

Kluczowym elementem pierwotnych stosunków wodnych badanego terenu, istotnym między innymi dla wykształcenia gleb i szaty roślinnej, jest głębokość występowania pierwszego poziomu wód podziemnych i związanych z nimi wód przypowierzchniowych. Miały na to wpływ zarówno krótko- i długookresowe wahania wywołane wielkością opadów, jak i zmiany jednokierunkowe, wynikające z: odlesienia terenu średniowiecznego miasta i jego otoczenia; melioracji rolnych i osuszania mokradel; regulacji Wisły, a w konsekwencji obniżenia poziomu wód rzeki; odwodnienia terenu dla wykonania głębokich wykopów pod budowę pruskich fortów (Celmer 1958, s. 63); urbanizacji, między innymi wzrostu powierzchni nieprzepuszczalnych hamujących infiltrację wód opadowych do podłoża oraz ograniczenia kontaktu wód Wisły z wodami pierwszego poziomu wód gruntowych; eksploatacji wód tego poziomu.

Określenie głębokości występowania pierwszego poziomu wód podziemnych na analizowanym terenie dla końca wczesnego średniowiecza jest niemożliwe. Przytoczone wyniki rekonstrukcji opadów w XIII wieku dla obszaru Polski mogą sugerować, że pierwszy poziom tych wód był wówczas niższy od przeciętnego. Jego relatywny wzrost mogło wywołać odlesienie terenu związane z budową miasta. Wszystkie pozostałe, wymienione wyżej czynniki, bez wątpienia spowodowały jego obniżenie, głównie w 2. połowie XIX i w XX wieku. Jeszcze na początku XIX wieku roboty ziemne przy budowie umocnień miasta utrudniała woda skałkowa (Gąsiorowscy 1963, s. 79). Wielkość obniżenia pierwszego poziomu wód

gruntowych, ze względu na zróżnicowaną konfigurację słaboprzepuszczalnego podłoża oraz jedynie lokalne oddziaływanie określonych czynników (np. eksploatacji wody), nie jest jednakowa i może wynosić od 0,5 do ponad 3 m (Fedorowicz 1993, s. 59).

Rekonstrukcja stosunków wodnych obszaru Zespołu Staromiejskiego w Toruniu i jego bliskich przedmieść przedstawia jedynie przybliżoną głębokość pierwszego poziomu wód podziemnych (ryc. 9). W rekonstrukcji, ze względu na wyżej opisane uwarunkowania oraz wspomnianą wcześniej asynchroniczność pozyskanych danych, przyjęto głębokość wykazywaną w wierceniach geologicznych. Uzyskany obraz głębokości pierwszego poziomu wód gruntowych, różny od współczesnego, wynika z jego odniesienia do cyfrowego modelu wysokości pierwotnej, zrekonstruowanej powierzchni analizowanego terenu. Przyjmując, że głębokość pierwszego poziomu wód podziemnych uległa obniżeniu, należałoby ją względnie zmniejszyć. Podniesienie tego poziomu o 1 m pozwala na wyznaczenie granic hipotetycznych mokradeł na terenach, gdzie na mapie głębokość pierwszego poziomu wód gruntowych nie przekracza 2 m. Tak wyznaczone mokradła występują głównie w północnej części analizowanego terenu, wzdłuż i w sąsiedztwie cieków oraz na równinie zalewowej Wisły. Ponadto domniemane mokradła w postaci strefy, być może nawiązującej do przebiegu cieku, dzielą obszar Starego Torunia. Kwartał Starego Torunia sąsiadujący od północy z kościołem św. św. Janów, związany z pierwotnym założeniem miejskim (m.in. Gąsiorowscy 1963, s. 21), w źródłach historycznych określany jest jako *Werder*, czyli „wyspa” (Mikulski 1996, s. 22–24). Położony jest on na południe od wyżej wspomnianej strefy, a wyższe zaleganie wód gruntowych zaznacza się również w rejonie nieczynnego źródła ulicznego przy kościele św. św. Janów. W tym kontekście – zdaniem autora – właściwszym tłumaczeniem słowa *Werder* byłaby „kępa”, choć nie w znaczeniu utrwalonej roślinnością wyspy na rzece, a miejsca wyniesionego i otoczonego terenami podmokłymi. Możemy domniemywać, że taka sytuacja topograficzna miała miejsce w przypadku całej południowej części Starego Torunia, otoczonej od północy i zachodu wspomnianą strefą potencjalnych mokradeł, od południa mokradłami równiny zalewowej Wisły i prawdopodobnie od wschodu mokradłami w otoczeniu pierwotnego cieku Postolsk. Ponadto w wysokim zaleganiu wód podziemnych i istnieniu mokradeł można doszukiwać się przyczyn odsunięcia terenu Nowego Miasta od Wisły.

Na mapę naniesiono również wiercenia, w których wykazywane są osady biogeniczne, głównie torfy, prawdopodobnie w większości zniwelowane (ryc. 9). Dla czytelności każde wiercenie otoczono 50-metrowym buforem hipotetycznego zasięgu przestrzennego tych osadów. Ich występowanie nawiązuje to terenów zakładanego, płytkiego (przypowierzchniowego) zalegania wód podziemnych – mokradeł. Osady te występują w wierceniach często pod warstwą nasypów lub piasków wydym. W szeregu wierceń, w północnej części opisywanego obszaru,

wykazywana jest gytia świadcząca o prawdopodobnie znacznie wcześniejszym (późny vistulian i wczesny holocen) istnieniu tu płytkich zbiorników wodnych (m.in. Noryśkiewicz 2011, s. 213). Namuły zalegające na północ od Zespołu Staromiejskiego mają pośrednio antropogeniczną genezę, są bowiem związane z zarastaniem fos przed bastionami ziemnymi. Ponadto na mapę naniesiono granice potencjalnie podmokłych łąk z końca XVIII wieku, wypreparowanych z tzw. planu Douglasa. W rekonstrukcji zaznaczono również maksymalny zasięg wód Wisły, odpowiadający najwyższemu, zanotowanemu w XVI wieku, stanom jej wód przekraczającym 10m, wyznaczając tym samym potencjalnie maksymalny zasięg obszarów zalewowych.

Podsumowanie

Zrekonstruowane cechy wybranych, abiotycznych komponentów środowiska przyrodniczego obszaru, na którym w XIII wieku lokowano Toruń i gdzie zaczęły rozwijać się jego przedmieścia, istotnie różnią się od współczesnych. W ciągu ośmiu wieków bogatych w wydarzenia dziejów miasta, niemal pierwotny krajobraz tego terenu pod wpływem intensywnej działalności człowieka został przeobrażony w krajobraz kulturowy, łączący elementy środowiska przyrodniczego i kulturowego. Zasadniczym przekształceniom uległa rzeźba terenu, powierzchniowa budowa geologiczna, a przede wszystkim stosunki wodne.

Przedstawiona rekonstrukcja wymienionych komponentów środowiska przyrodniczego obszaru Zespołu Staromiejskiego w Toruniu i jego bliskich przedmieść ma przybliżony charakter. Zastosowana procedura, mimo wielu uproszczeń i ograniczeń, stanowi pierwszą próbę ich ilościowego odtworzenia. Jej wyniki mogą stanowić podstawę do rekonstrukcji ówczesnych biotycznych cech środowiska przyrodniczego, między innymi naturalnej pokrywy glebowej i roślinnej. Ponadto może ona stanowić przesłankę do weryfikacji szczegółowych hipotez dotyczących uwarunkowań założenia i rozwoju przestrzennego Torunia.

Bibliografia

Źródła

- APT – Archiwum Państwowe w Toruniu, Zbiory kartograficzne.
GStA PK – Geheimes Staatsarchiv Preussischer Kulturbesitz, Berlin–Dahlem.

Literatura

Wykaz skrótów

SSST – Studia Societatis Scientiarum Torunensis, Toruń

Bartkowski T.

- 1964 *O metodach rekonstrukcji pierwotnego środowiska geograficznego na obszarze Niziny Wielkopolskiej*, Zeszyty Naukowe Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza, Geografia 5, s. 63–103.

Celmer T.

- 1958 *Uwagi o stosunkach wodnych okolic miasta Torunia*, Dokumentacja Geograficzna PAN, z. 4, s. 55–67.

Chudziakowa J., Kola A.

- 1974 *Źródła archeologiczne z terenu zamku krzyżackiego w Toruniu (Badania z 1958–1966 r.)*, Towarzystwo Naukowe w Toruniu, Prace Archeologiczne, nr 6, Toruń.

Fedorowicz J.

- 1993 *Antropogeniczne przeobrażenia środowiska geograficznego na terenie miasta Torunia*, SSST, Sectio C: Geographia et Geologia, t. 10, nr 3, Toruń.

Galon R.

- 1961 *Morphology of the Noteć-Warta (or Toruń-Eberswalde) ice marginal streamway*, Prace Geograficzne Instytutu Geografii PAN, nr 29, Warszawa.
- 1979 *Formy powierzchni Ziemi*, Warszawa.

Gąsiorowscy M. i E.

- 1963 *Toruń*, Warszawa.

Glazik R., Kubiak-Wójcicka K.

- 2006 *Wody powierzchniowe*, [w:] *Toruń i jego okolice. Monografia przyrodnicza*, red. L. Andrzejewski, P. Weckwerth, S. Burak, Toruń, s. 129–152.

Jankowska M.

- 1993 *Okoliczności powstania i sposób opracowania pruskiej mapy topograficznej z I połowy XIX wieku w skali 1:25 000*, Roczniki Akademii Rolniczej w Poznaniu 240, s. 37–45.

Knowles A. K.

- 2002 *Introducing: historical GIS*, [w:] *Past time, past place: GIS for history*, red. A. K. Knowles, Redlands, s. xi–xx.

Kola R., Kotlewski L.

- 2003 *Drewniane wodociągi Torunia (I. poł. XIV w.–pocz. XIX w.)*, Toruń.

Kondracki J.

- 1998 *Geografia regionalna Polski*, Warszawa.

Kwiatkowska E.

- 1969 *Rozwój przestrzenny Torunia*, Acta Universitatis Nicolai Copernici, Geografia 6, s. 187–206.

- Michalak J.
2005 *Dziedziczne modele pojęciowe dotyczące informacji przestrzennej na przykładzie geologii*, Roczniki Geomatyki, t. 3, z. 3, s. 135–146.
- Mikulski K.
1996 *Problem tzw. „wyspy” toruńskiej w świetle źródeł podatkowych z końca XVI i pierwszej połowy XV wieku*, Zapiski Historyczne, t. 61, s. 7–24.
1998 *Topografia przedmieść toruńskich w XIV–XVII wieku*, Zapiski Historyczne, t. 63, s. 7–33.
- Molewski P.
2011 *Przeobrażenia rzeźby terenu i powierzchniowej budowy geologicznej dzielnicy Torunia-Mokre (Przedmieście Mokre) w czasach historycznych*, Archaeologia Historica Polona, t. 19, s. 189–202.
- Molewski P., Juśkiewicz W.
2014 *Próba rekonstrukcji pierwotnej rzeźby obszaru Zespołu Staromiejskiego w Toruniu i jego bliskich przedmieść na podstawie geoinformacji geologicznej i historycznej*, Landform Analysis, t. 25, s. 115–124.
- Molewski P., Pomianowska H.
2006 *Geologia i wody podziemne*, [w:] *Toruń i jego okolice. Monografia przyrodnicza*, red. L. Andrzejewski, P. Weckwerth, S. Burak, Toruń, s. 35–63.
- Molewski P., Weckwerth P.
w druku *Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski*, ark. Toruń (321) z objaśnieniami, Warszawa.
- Mrózek W.
1969 *Wody powierzchniowe Torunia i jego okolic*, Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, Geografia 6, s. 109–145.
- Niewiarowski W., Tomczak A.
1969 *Morfologia i rozwój rzeźby obszaru miasta Torunia i jego okolic*, Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, Geografia 6, s. 39–89.
- Niewiarowski W., Weckwerth P.
2006 *Geneza i rozwój rzeźby terenu*, [w:] *Toruń i jego okolice. Monografia przyrodnicza*, red. L. Andrzejewski, P. Weckwerth, S. Burak, Toruń, s. 65–98.
- Noryśkiewicz A. M.
2011 *Późnoglacialna i wczesnoholocenska historia roślinności Torunia w świetle analizy pyłkowej osadów biogenicznych z dzielnicy Mokre*, Archaeologia Historica Polona, t. 19, s. 203–217.
- Piskorska H.
1931 *Dawne wodociągi Torunia w świetle źródeł archiwalnych*, Zapiski Towarzystwa Naukowego w Toruniu, t. 8, nr 11–12, s. 304–310.
- Podgórski Z.
1996 *Antropogeniczne zmiany rzeźby terenu województwa toruńskiego*, SSST, Sectio C: Geographia et Geologia, t. 10, nr 4, Toruń.
2005 *Współczesne antropogeniczne zmiany rzeźby terenu na obszarze miasta Torunia*, [w:] *Współczesna ewolucja rzeźby Polski*, red. A. Kotarba, K. Krzemień, J. Święchowicz, Kraków, s. 373–378.

Podgórski Z., Chechłowska K.

- 2011 *Kierunki zmian krajobrazu warownego Torunia – ujęcie retrospektywne, diagnostyczne i prognostyczne*, [w:] *Koncepcje i problemy badawcze geografii*, Bydgoszcz, s. 601–615.

Przybylak R.

- 2008 *Zmiany klimatu Polski i Europy w ostatnich stuleciach*, Kosmos. Problemy Nauk Biologicznych, t. 57, nr 3–4, s. 195–208.

Rayzacher Z.

- 1989 *Wpływ urbanizacji i uprzemysłowienia na zmiany hydrograficzne w obszarach miejskich Włocławka, Torunia i Świecia*, SSST, Sectio C: Geographia et Geologia, t. 9, nr 5, Toruń.
- 1991 *Zmiany zagospodarowania Wisły i jej dopływów na terenie Torunia i Włocławka*, Acta Universitatis Nicolai Copernici, Geografia 22, s. 85–96.

Tomczak A.

- 1971 *Kępa Bazarowa na Wiśle w Toruniu w świetle badań geomorfologicznych oraz archiwalnych materiałów kartograficznych*, SSST, Sectio C: Geographia et Geologia, t. 7, nr 6, Toruń.
- 1999 *Środowisko geograficzne Torunia i okolic*, [w:] *Historia Torunia*, t. 1: *W czasach średniowiecza (do roku 1454)*, red. M. Biskup, Toruń, s. 9–57.

Tomczak E.

- 1971 *Twierdza Toruń w średniowieczu*, Rocznik Toruński, t. 5, s. 31–64.
- 1975 *Twierdza Toruń w XVII i XVIII wieku*, Rocznik Toruński, t. 10, s. 211–237.

Toruń i miasta ziemi chełmińskiej

- 1998 *Toruń i miasta ziemi chełmińskiej na rysunkach Jerzego Fryderyka Steinera z pierwszej połowy XVIII wieku (tzw. Album Steinera)*, red. M. Biskup, Toruń.

Toruń. Miasto i ludzie

- 1998 *Toruń. Miasto i ludzie na dawnej fotografii (do 1939 roku)*, red. M. Biskup, Toruń.

Wilczyński A.

- 1969 *Budowa geologiczna okolic Torunia*, Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, Geografia 6, s. 11–37.

*PRIMARY FEATURES OF THE RELIEF, SURFACE GEOLOGY, AND
WATER RELATIONS OF THE OLD TOWN OF TORUŃ AND ITS CLOSE
SUBURBS ON THE BASED GEOSPATIAL ANALYSIS*

Summary

The article presents an attempt to reconstruct the original, i.e. prior to the town's incorporation in the 13th century, features of the relief, surface geological structure and water conditions in the Old Town of Toruń and its close suburbs based on geological geoinformation as well as historical information that was integrated, analysed and visualized on a GIS platform.

What is considered in this article are the reconstructed features of selected abiotic components of the natural environment of the area, where, in the 13th century, Toruń was chartered and where its suburbs begun to develop, that differ significantly from the today's ones. During the eight centuries of the eventful history of the town, the almost primeval landscape of this area, influenced by intensive human activity was transformed into a cultural landscape that combined elements of the natural and cultural environment. The relief, the surface geology, and above all water conditions underwent fundamental transformations.

The presented reconstruction of the aforementioned natural environment's components of the Old Town of Toruń and its close suburbs is of an estimated nature. The applied procedure, despite many simplifications and limitations, is the first attempt at their quantitative reconstruction. The results may be the foundation for the reconstruction of the biotic characteristics of the natural environment in the period in question, for example, the natural soil and vegetation cover. In addition, it may be a premise for the verification of specific hypotheses concerning the conditions of the establishment and spatial development of Toruń.

