

Anna Siwiak

orcid: 0000-0001-9998-9477

an.si@wp.pl

Kronika Bydgoska, 2024

tom XLV (45), s. 15–44

DOI: 10.34767/KB.2024.45.01

Wpływ naturalnych determinantów przestrzennych na rozwój urbanistyczny średniowiecznej Bydgoszczy

Abstrakt. Bydgoszcz, średniej wielkości miasto środkowoeuropejskie, obecnie zajmuje powierzchnię 176 km², co w odniesieniu do pierwotnych historycznych rozmiarów jest powiększeniem ponad tysiącrotnym. W lokalizacji miasta charakterystyczne jest ułożenie w punkcie styku krain geograficznych i krzyżujących się tu szlaków handlowych, prowadzących z Kujaw na Pomorze; oraz dwóch rzek – Brdy i Wisły. Wpływają one bezpośrednio na fizjografię terenu i określają przebieg drogi wodnej, która odegrała kluczową rolę w pomyślnym rozwoju ośrodka. Pośród czynników stanowiących podstawę konstrukcji urbanistycznej za bazowe uznaje się warunki naturalne, analizowane w zakresie wpływów jakie wywiera przyroda w miejscu obranym na założenie osiedla. Środowisko przyrodnicze stanowi zespół ściśle ze sobą powiązanych elementów. Miasto jest nowym składnikiem, który należy wkomponować w zastaną sytuację terenową, a w miejscach, gdzie jest to możliwe, należy dokonać przekształceń dla potrzeb urbanizacyjnych. Analizując wpływ naturalnych warunków terenowych na średniowieczny układ przestrzenny Bydgoszczy, podano jej położenie geograficzne oraz szczegółowo omówiono panujące warunki fizjograficzne. Przybliżono procesy modelujące rzeźbę terenu, ze szczególnym uwzględnieniem miejskiej doliny Brdy. Określono panujące warunki wodne i znane ingerencje przeprowadzone w naturalny układ hydrograficzny. Wskazano na możliwą lokalizację dawnych meandrów Brdy oraz średniowieczny układ wysp pozostających w otoczeniu lokacyjnego miasta. Wyszczególnione elementy środowiska przyrodniczego, na które składa się ukształtowanie terenu, powierzchniowa budowa geologiczna oraz układ hydrograficzny wraz z obiegiem wody w gruncie, miały największy wpływ na powstanie i rozwój przestrzenny lokowanego w średniowieczu miasta. W czasie tworzenia i kształtowania bydgoskiego średniowiecznego ośrodka miejskiego podstawową rolę odgrywała istniejąca

się hydrograficzna, którą wypracowała Brda. Miała ona znaczenie w mikro, ale też i w makro skali, w zakresie przestrzennym i użytkowym. Rzeka spełniała rozliczne funkcje w życiu mieszkańców, była też podstawowym czynnikiem miejskiej topografii, który należało uwzględnić przy podejmowaniu decyzji budowlanych. Stanowiła jednocześnie barierę ochronną, ale i stwarzała ograniczenia terytorialne. Gospodarcze jej wykorzystywanie sprawiało, iż podlegała licznym ingerencjom dokonywanym przez bydgoszczan dla jak najskuteczniejszego wykorzystania jej niewątpliwych walorów. Zajęcie i opanowanie terenu wcześniej pozostającego w gestii rzeki wiązało się z jego antropogenicznym przekształceniem. Właściwa zabudowa średniowiecznego miasta znajdowała się pierwotnie na niewielkim około dziesięciohektarowym półwyspie, a po wykopaniu południowej fosy miejskiej – sztucznej wyspie. Tam zgrupowane zostały obiekty architektoniczne: kościół parafialny wraz z cmentarzem, rynek i ratusz, parcele mieszczańskie ze zindywidualizowaną zabudową, zamknięte murem miejskim stanowiącym południowe umocnienia obronne. Od północy i zachodu Bydgoszczy broniły wody Brdy, od wschodu wzmocnione warownym zamkiem. Sieć wodna wypracowana przez rzekę została wykorzystana zarówno w celach obronnych, jak i gospodarczych.

Słowa kluczowe: Bydgoszcz, fizjografia, Brda, hydrotechnika, średniowiecze, miasto

The influence of natural spatial determinants on urban development of medieval Bydgoszcz

Abstract. Bydgoszcz, a medium-sized Central European city, now occupies an area of 176 square kilometers, which in reference to its original historical dimensions is an expansion of more than 1,000 times. A distinctive feature of the location of the city is the fact that it was founded at the meeting point of geographical regions and trade routes crossing in the area, running from Kuyavia to Pomerania; and two rivers – the Brda and the Vistula. They have a direct impact on physiography of the area and outline the waterway, which played the key role in successful development of the city. The most important factors that served as basis for urban development were natural conditions, analyzed in terms of the influence of nature on establishing of a settlement. Natural environment is a complex of factors that are closely interrelated. A town is a new component that should be blended in the existing terrain and in places, where it is not possible, conversions should be conducted for the needs of urban planning. Analyzing the impact of natural terrain conditions on the medieval spatial layout of Bydgoszcz, the study indicated the role of its geographical location and in-depth analysis of its

physiographic conditions. It also described processes forming topography, with particular focus on the municipal Brda River valley. The study specified local water conditions and the known interferences conducted in the natural hydrographic system. The author also showed a possible location of the old meanders of the Brda River and the medieval layout of islets surrounding the newly founded city. The described components of natural environment, which consisted of topography, superficial geological structure and hydrographic system, along with groundwater flow, had the biggest impact on establishing and spatial development of the city founded in the Middle Ages. During establishing and formation of the medieval city of Bydgoszcz, the main role was played by the existing hydrographic network, which was developed by the Brda River. It was important in both microscale and macroscale, in the spatial and land-use aspects. The river fulfilled different functions in the local community, serving also as a basic factor in municipal topography, taken into account in construction planning. It was also a natural barrier, but created territorial limitations as well. Its economic exploitation made it subject to numerous interferences conducted by Bydgoszcz residents and the most effective utilization of its undeniable assets. The take-over and taming of the land that was previously controlled by the river was related to its anthropogenic transformation. The medieval city was originated on a small peninsula occupying about ten hectares of land, which became a manmade island after digging of the southern moat. It featured such buildings as the parish church with a cemetery, a market square and a townhall, parcels of townsmen with individualized houses, closed with the city walls serving as the southern fortifications. The Brda River was a natural barrier protecting Bydgoszcz from the north and west, and a fortified castle defended the city from the east. The waterway network developed by the river was used for both defensive and economic purposes.

keywords: Bydgoszcz, physiography, Brda, hydrotechnics, the Middle Ages, city

Pośród uwarunkowań wpływających na możliwości rozwoju miasta, korzystne położenie geograficzne i związane z nim atrybuty pozostają kluczowe w hierarchii czynników miastotwórczych. W lokalizacji Bydgoszczy charakterystyczne są dwa elementy – ulokowanie w punkcie styku trzech krain geograficznych: Niziny Wielkopolskiej, Pojezierza-Pobrzeża Bałtyckiego i Niziny Mazowiecko-Podlaskiej¹

1 T. Tołwiński, *Budowa miasta w przeszłości*, „Urbanistyka” Tom I, Wydawnictwo Zakładu Urbanistyki Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 1939, s. 6–7; A. Grad-Kołączyńska, *Bydgoszcz w planach ogólnych zagospodarowania przestrzennego*, „Kronika Bydgoska” t. 7 (1976–1979), Bydgoszcz 1986, s. 29; J. Kostrowicki, *Środowisko geograficzne Polski*, PWN 1968.

oraz dwóch rzek: Brdy i Wisły, bezpośrednio wpływających na fizjografię terenu. Nazwy geograficzne dobrze oddają kierunki krzyżowania się szlaków lądowych. Rzeki odzwierciedlają przebieg drogi wodnej, funkcjonującej dzięki łączności lokalnego cieków jakim jest Brda, z podstawową osią hydrograficzną, jaką dla ziem polskich stanowi Wisła. Stała się ona „bydgoską” dopiero w roku 1973 wraz z włączeniem nadwiślańskiego miasteczka Fordon z przyległymi terenami jako dzielnicy Bydgoszczy.

Bydgoszcz, dziś średniej wielkości miasto środkowoeuropejskie, zajmuje obecnie powierzchnię 176 kilometrów kwadratowych, co w odniesieniu do historycznych rozmiarów jest powiększeniem ponad tysiąckrotnym. W obrębie murów miejskich osiągało około 10 hektarów (0,1 km²), a wraz z bezpośrednim zurbanizowanym zapleczem nie przekraczało powierzchni 0,4 km². W późnym średniowieczu otoczenie właściwego miasta stanowił położony na naturalnej wyspie zamek, Okole (trzy wyspy) oraz sąsiadujące od północy i wschodu klasztory, kościoły i cmentarze sytuowane na rozwijających się przedmieściach. Elementy te pierwotnie rozdzielał naturalny przebieg Brdy, z wodami zajmującymi gdzieś znaczne połacie terenu. Rzeka spełniała rozliczne funkcje w życiu mieszkańców, była też podstawowym czynnikiem miejskiej topografii, który należało uwzględniać przy podejmowaniu działań urbanizacyjnych. Stanowiła barierę ochronną ale jednocześnie stwarzała ograniczenia przestrzenne. Poprzez zabiegi hydrotechniczne ingerowano w naturalny układ wodny, dostosowując go do potrzeb związanych z rozwojem gospodarczym miasta.

1. Położenie geograficzne i fizjografia

Obszar z początkowych faz rozwojowych zawiera się przy pięćdziesiątym trzecim stopniu i siódmej minucie (N 53°07') szerokości geograficznej północnej² oraz wzdłuż osiemnastego południka (E 18°). Linia wyznaczająca długość geograficzną wschodnią przebiega w zachodniej części Starego Rynku, będącego głównym placem przeprowadzonej w 1346 roku lokacji. Skokowy przyrost terytorialny ośrodka funkcjonującego wcześniej w ramach opanowanej, niewielkiej przestrzeni rozpoczął się dopiero w XIX wieku³. Dzisiejsze obszerne powierzchniowo miasto,

2 Rozciągała się pomiędzy: 53°07'24.00" a 53°07'13.90" (według układu współrzędnych 1992; EPSG 2180) na północy licząc od południowego brzegu Brdy przy moście, do zewnętrznego lica muru miejskiego na południu. Do podanej powierzchni bezpośredniego zaplecza wliczono wody terytorialne, pominięto zaś zabudowę przedmieść i folwarków oraz wyłączono obszar patrymonium.

3 B. Derkowska-Kostkowska, *Miejsce przemysłu w przestrzeni urbanistyczno-architektonicznej Bydgoszczy*, [w:] *Przemysł bydgoski jako produkt kulturalny i turystyczny*, red. B. Bromberek, A. Kosecki, S. Łaniecki, Bydgoszcz 2021, s. 158.

administracyjnie leży w województwie kujawsko-pomorskim. Nazwa wskazuje na przygraniczne położenie pomiędzy historycznymi dzielnicami: Pomorzem i Kujawami. W późnym średniowieczu Bydgoszcz zaliczano do miast kujawskich, podczas gdy początki grodowe pełniła jako gród pomorski. Atutem takiego usytuowania jest łączność kulturowa związana z przemieszczaniem ludzi pomiędzy terytoriami, a wadą ryzyko najazdów w trakcie działań wojennych. W Królestwie Polskim miewała status miasta przygranicznego, którego losy w znacznym stopniu powiązane były z jego lokalizacją⁴.

Pograniczny nie tylko historycznie, ale i geograficznie charakter miasta znajduje odzwierciedlenie w znacznej zmienności krajobrazowej, która uwydatnia się w wyodrębnianych jednostkach morfologicznych. Współczesna Bydgoszcz znajduje się na styku kilku jednostek fizjograficznych, co powoduje duże urozmaicenie krajobrazu w obrębie miasta oraz nietypowe dla obszarów niżowych znaczne rozczłonkowanie pionowe i poziome. Zaznaczyło się ono także w niewielkiej przestrzeni, zajmowanej przez aglomerację średniowieczną. Pod względem fizyczno-geograficznym Bydgoszcz położona jest w obrębie obszaru Europy Zachodniej, podobszaru (megaregionu) Pozaalpejskiej Europy Środkowej (3), prowincji Niżu Środkowoeuropejskiego (31), podprowincji Pojezierzy Południowobałtyckich (314–316) oraz makroregionu Pradoliny Toruńsko-Eberswaldzkiej (315.3). Niemal całe miasto znajduje się w zachodniej części lokalnej formy kotlinowej, nazywanej wcześniej Kotliną Bydgosko-Toruńską (315,35; obecnie Kotlina Toruńska), stanowiącej mezoregion Pradoliny Toruńsko-Eberswaldzkiej⁵. W dno ogromnej pradoliny wcina się płynąca małą doliną rzeka Brda, kończąca swój bieg w wodach Wisły położonej we własnej wielkiej dolinie.

Wisła przepływa wschodnim skrajem Kotliny Toruńskiej. Zapoczątkowuje ona pradolinę Toruńsko-Eberswaldzką, posiadającą przedłużenie w dolinie dolnej Noteci i dalej Warty, stąd nazywana jest też Pradolina Noteci-Warty. Na północy Kotliny Toruńskiej, graniczącej tam z Doliną Dolnej Wisły (314.72), wydzielone zostało Zakole Fordońskie (315.35.06), obejmujące charakterystyczny odcinek

4 *Historia Bydgoszczy*, tom I, *Do roku 1920*, Warszawa–Poznań 1991.

5 Według systemu dziesiętnego J. Kondrackiego (1998). Najnowszą regionalizację fizyczno-geograficzną dla całego województwa kujawsko-pomorskiego opracował w 2015–2016 r. Rafał Kot z Wydziału Nauk o Ziemi Katedry Geomorfologii i Paleogeografii Czwartorzędu UMK. Nawiązuje ona do wcześniejszego podziału, ale różni się przebiegiem niektórych granic. Autor zwraca uwagę, że granice przyrodnicze rzadko mają charakter wyraźnych linii, a najczęściej są to strefy o różnej szerokości. Zob. R. Kot, *Trudności wyznaczania granic mezoregionów fizycznogeograficznych w dolinach na przykładzie fragmentu Pradoliny Toruńsko-Eberswaldzkiej*, „Prace i Studia Geograficzne” 2018, t. 63.1, s. 45–57, dostęp: https://wgsr.uw.edu.pl/pisg/wp-content/uploads/2020/10/04_Kot_R_26-03-2018.pdf

największej polskiej rzeki, w którym jej koryto obiera kierunek południkowy. Część równiny zalewowej Wisły oraz fragmenty teras rzecznych należą obecnie do gruntów Bydgoszczy, a wschodnia granica miasta przebiega miejscowo środkiem rzeki⁶. W obrębie województwa kujawsko-pomorskiego odcinek doliny Wisły ma długość 260 km. Składa się z kotlinowych rozszerzeń, przekraczających nawet 20 km i zwężeń przełomowych o szerokości malejącej do 4–7 km. Wisła w ramach swojej doliny od Płocka do Fordonu płynie na zachód i północny-zachód (NW–WNW) szlakiem wód roztopowych Pradoliny Toruńsko-Eberswaldzkiej, a od Fordonu skręca gwałtownie i przedziera się prosto na północ (N–NNE) do Zatoki Gdańskiej. Poniżej zwężenia przełomowego jej dolina ma jedynie 3,5 km. Koryto Wisły, dziś o szerokości 400–500 m, przed regulacjami dokonywanymi w latach 1880–1992, miało charakter rzeki roztokowej, z mieliznami i kępami osiągało do 1–1,7 km. W okolicach Fordonu występowały zgrupowania wysp, powodujące podział na szereg ramion, o zróżnicowanej szerokości i głębokości. Przekształcenie rzeki roztokowo-anastomozującej w koryto o łagodnych wielopromiennych meandrach dokonywane było poprzez lokalizację poprzecznych tam podprądowych (ostróg), powodujących likwidację wysp. Lustro rzeki kształtuje się tu obecnie na poziomie około 29 m n.p.m. Pogłębione w ostatnim stuleciu o około 1 m koryto Wisły w przegłębieniach osiąga 8 metrów. Na tym odcinku doliny wiślańskiej Brda należy do nielicznych lewostronnych dopływów, a przewaga prawobrzeżnych jest wynikiem nachylenia Niżu Środkowoeuropejskiego w kierunku północno-zachodnim. Wisła skręca gwałtownie na północ jeszcze przed przyjęciem szlaku sandrowego doliny Brdy, ujście której położone w zasięgu doliny wiślańskiej włączono w skład mikroregionu Zakole Fordońskie. Wpadająca do Wisły jako dopływ lewobrzeżny Brda liczy 238 km długości, swój bieg rozpoczyna wypływając z Jeziora Smołowego na wysokości 181 m n.p.m., a kończy ponad 150 metrów poniżej, co warunkuje niewielki średni spadek. Dolina Brdy łączy się z Pradoliną Noteci-Warty na wysokości dzisiejszej dzielnicy Piaski⁷.

6 R. Kot *Mikroregiony fizycznogeograficzne kotliny toruńskiej oraz nieszawskiego przełomu Wisły*, s. 147, [w:] *Studia nad regionalizacją fizycznogeograficzną Polski*, red. M. Kistowski, U. Myga-Piątek, J. Solon, Prace Geograficzne 266, Warszawa 2018, s. 143–151. Duży obszar obecnej Gminy Miejskiej Bydgoszczy oraz znaczne zróżnicowanie fizjograficzne sprawia, że znajduje się ona w kilku mikroregionach, a we fragmentach wykracza poza obowiązujące obecnie granice mezoregionu. Zmiany zasięgu Kotliny Toruńskiej zob. ryc. 38; charakterystyka i położenie mikroregionów bydgoskich: s. 144–148, ryc. 56. Tabela 5 zawiera zestawienie wcześniejszej systematyki T. Bartkowskiego z 1970 r. z propozycjami zmian wprowadzonych przez R. Kota wraz z aktualną indeksacją.

7 L. Starkel, *Historia Doliny Wisły od ostatniego zlodowacenia do dziś*, wyd. Polska Akademia Nauk Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania, Monografie, 2, Warszawa 2001,

Płynący przez Bydgoszcz odcinek Brdy charakteryzuje się specyficznymi warunkami fizjograficznymi, które stały się podstawą wydzielenia jednostki w mikroskali⁸. Do zasiedlenia w czasach średniowiecza obrano nadrzeczne partie miejskiej doliny Brdy, określane zgodnie z najnowszym podziałem jako Bydgoska Dolina Brdy (315.35.05)⁹. Zmienność tła morfologicznego warunkuje częste zmiany kierunku płynięcia rzeki, przyczyniając się do jej meandrowania. Miasto założono w charakterystycznym miejscu, gdzie płynąca dotąd z północy na południe Brda ostro skręca na wschód, i zmienia układ swego biegu z południkowego na równoleżnikowy. Utworzyła tu duże zakole, w którym obecnie znajduje się Wyspa Młyńska. Toponimia zawiera przekaz o spełnianej niegdyś funkcji i pozostaje śladem użytkowania wody jako siły napędowej urządzeń młyńskich. Wpływ rzeki gwarantujący dostęp do wody dla potrzeb życiowych i gospodarczych odcisnęła się nie tylko w funkcjonowaniu i rozwoju Bydgoszczy. Zaznaczał się w specyficznym elemencie miejskiego krajobrazu, jakim były łagodnie pochylone terasy rzeczne. Płynąca w swojej wyraźnie wykształconej dolinie Brda, stanowi oś hydrograficzną miasta. Pierwotna nazwa „Dbra” oznaczająca ‘dół, jamę, dolinę, wąwóz’, a w miarę upływu czasu także ‘dolinę z wodą’ idealnie oddaje panującą sytuację morfologiczną¹⁰. Nazwa rzeki pojawia się w akcie lokacyjnym jako element topografii, wyznaczający granice powstającego miasta: ...*najpierw mianowicie rozpoczynając od rzeki zwanej Dbra...*¹¹.

s. 45, 119–120; M. Gorączko, A. Gorączko, *Zarys antropogenicznych przekształceń rzeźby terenu Bydgoszczy*, „Kronika Bydgoska” 2003, s. 277–279; R. Domżał, *Statki i ich załogi na Dolnej Wiśle w XIII–XV wieku*, Gdańsk 2014, s. 20–22; *Środowisko. Brda*, [w:] *Encyklopedia Bydgoszczy*, t. 1, Bydgoszcz 2011, s. 281–282.

- 8 W publikacjach na temat Bydgoszczy stosowano klasyfikację z 1996 autorstwa Romana Dysarza, eksperta z zakresu lokalnych warunków środowiska przyrodniczego i wpływu na nie człowieka. R. Dysarz, *Położenie miasta na tle regionów fizyczno-geograficznych*, [w:] *Środowisko przyrodnicze Bydgoszczy*, red. J. Banaszak, Bydgoszcz 1996, s. 38. Opracowanie fizjograficzne w wydzielonym mikroregionie Miasto Bydgoszcz (315,353) obejmującym trzy mikroregiony podporządkowane zawiera Miejską Dolinę Brdy (315,353.03), z ujściowym 15-kilometrowym odcinkiem rzeki.
- 9 R. Kot, *Delimitacja dolinnych mezoregionów fizycznogeograficznych na przykładzie odcinka Pradoliny Toruńsko-Eberswaldzkiej między Włocławkiem a Nakłem nad Notecią*, [w:] *Studia nad regionalizacją fizycznogeograficzną Polski*, red. M. Kistowski, U. Myga-Piątek, J. Solon, Prace Geograficzne 266, Warszawa 2018, s. 84–85; tenże, *Mikroregiony fizycznogeograficzne...*, s. 143–147.
- 10 A.T. Jankowski, *Początki miasta*, [w:] *Historia Bydgoszczy*, s. 28–29; L. Łbik, *Średniowieczne brody i przeprawy na Dolnej Brdzie w okolicy Bydgoszczy*, „Kronika Bydgoska” T. 19 (1998), s. 137; *Środowisko. Brda*, s. 281–282.
- 11 *Przywilej lokacyjny miasta Bydgoszczy 19 kwietnia 1346*, wydał R. Kabaciński, Bydgoszcz [1996], s. 9.

Dzisiejsza „wielka” Bydgoszcz położona jest przy „kolanie” Wisły, lokacyjna zaś rozłożyła się przy „kolanie” Brdy. Dwa charakterystyczne miejsca, dwóch polskich rzek, których łączność odegrała ogromną rolę w rozwoju miasta, doprowadzając w efekcie do powstania obecnej, średniej wielkości, europejskiej metropolii. Identyfikacja z Europą, współcześnie określona nominalnie, nie jest w dziejach miasta czymś nowym. Posiada ciągłość od momentu lokacji, wynikającą z unifikacji kulturowej terenów europejskich jaką stanowiła średniowieczna kolonizacja i związana z nią zachodząca intensywnie urbanizacja kontynentu. Na założenie miasta w tym rejonie bezpośrednio wpłynęły uwarunkowania historyczne i walki polsko-krzyżackie prowadzone o sporne terytorium. O ulokowaniu Bydgoszczy dokładnie w tej lokalizacji zdecydowały natomiast warunki fizjograficzne i przyrodnicze, związane z dwiema specyficznymi formami terenowymi: pradoliną, a w jej obrębie doliną rzeczną, których powstanie było wynikiem długotrwałych procesów geologicznych kształtujących te formy krajobrazu.

2. Procesy modelujące rzeźbę terenu

Specyfika położenia średniowiecznej Bydgoszczy jednocześnie w obrębie rozległej formy pradolinnej i bezpośrednio w dolinie Brdy znajduje odzwierciedlenie w morfologii terenu uformowanej w okresie czwartorzędu. Zasadniczy wpływ na rzeźbę powierzchni miała działalność lądolodu podczas zlodowacenia bałtyckiego, a następnie w mniejszym stopniu działalność rzeczna i eoliczna okresu holocenu. Wielka pradolina o przebiegu równoleżnikowym powstała w wyniku postoju czoła lądolodu w fazie pomorskiej zlodowacenia Wisły. Utworzyły ją rzeki proglacialne oraz napływające od południa skracające na zachód wzdłuż linii lodowca. Masy płynącej wody wyżłobiły rozległą dolinę określaną, z uwagi na jej zasięg, jako Pradolina Toruńsko-Eberswaldzka. Erozja powodowała postępujące pogłębianie pradoliny, zawężając strefę oddziaływania wód, co zaznaczało się w powstawaniu kolejnych stopni terasowych. Dwa najwyższe, X i XI, wyznaczają zasięg wód glaciofluwialnych, zalewających Kotlinę Toruńską na całej szerokości. Terasa IX utworzona przy udziale wód Wisły nie wykazuje wyraźnego spadku z biegiem rzeki i ma swe przedłużenie w pradolinie Noteci. W czasie recesji lądolodu, na początku późnego vistulianu nastąpił przerzut wód Wisły z pradoliny Noteci na kierunek północny ku Zatoce Gdańskiej, co zaszło w rejonie Fordonu¹².

Wraz ze zmianą klimatu i deglacją lodowców vistuliańskich następowało dalsze modelowanie rzeźby pradoliny. Erozyjne wykształcenie wklęsłej formy stworzyło duży potencjał grawitacyjny dla wody i osadów przemieszczających się

12 L. Starkel, *Historia Doliny Wisły...*, s. 130.

z wyżej położonych obszarów do terenów leżących poniżej. Spływająca woda rozcinała zbocza, tworząc wyżłobienia i powodując ich miejscowe rozczłonkowanie. Szybka erozja wgłębna i boczna dominująca w zmieniających się warunkach schyłku glacjału doprowadziła do częściowego rozcięcia pokryw akumulacyjnych powstałych w okresie chłodnym. Procesy denudacyjne przyczyniały się do tworzenia parowów w krawędzi teras. Dalsze zmiany łączyły się z intensywną działalnością rzek wcinających koryta w dno pradoliny, formujących w tym czasie swe własne doliny. Następowła w nich akumulacja osadów mineralnych i organicznych. Procesy eoliczne tworzyły pola wałów wydmowych i piaski pokrywowe w obrębie równin i teras. W późnym glacie i początkach holocenu następowało przemodelowanie rzeźby glacialnej i glaciofluwialnej, obserwowane w zmianach systemów dolin rzecznych wraz z aluwialną działalnością rzek. Najniższy poziom morfologiczny doliny Brdy formował się od początku holocenu jako poziom zalewowy rzeki meandrującej¹³.

Kształt przestrzenny Bydgoszczy był ściśle wpisany w warunki naturalnej rzeźby terenu. Uformowana w długotrwałych procesach geologicznych przez wodę i lodowiec, powoduje w obrębie dzisiejszego miasta znaczne deniwelacje. Północna krawędź pradoliny położona jest na wysokości 80–105 m n.p.m., rzędne skarpy południowej oscylują w granicach 68–80 m n.p.m., natomiast dno doliny leży ok. 30–40 m poniżej, na poziomie ok. 30–36 m n.p.m. w obrębie miasta. Dla średniowiecznej Bydgoszczy rolę odgrywało przylegające bezpośrednio południowe zbocze, z wznajającymi się głębokimi jarami¹⁴. Stwarzało podstawową barierę przestrzenną o znacznej wysokości, ograniczającą możliwości rozwoju zabudowy miejskiej w tym kierunku. Zjawiska geologiczne znacząco wpłynęły na możliwy sposób użytkowania przestrzeni. Brda w obrębie Kotliny Toruńskiej wykształciła dolinę z równiną zalewową i systemem teras rzecznych, wciętych w terasy pradolinne. Do założenia miasta wykorzystano niewielką wydmyę wytworzoną na powierzchni piaszczystych teras rzecznych położonych na dnie doliny, długotrwanie wypracowywanej przez rzekę¹⁵.

13 T. Kalicki, *Zapis zmian klimatu oraz działalności człowieka i ich rola w holoceńskiej ewolucji dolin środkowoeuropejskich*, „Prace Geograficzne” NR 204, PAN IGiPZ, Warszawa 2006, s. 10, 14; R. Kot, *Trudności wyznaczenia...*, s. 51; M. Ratajczak-Szczerba, R. Paluszkiwicz, *Analiza sedimentologiczna osadów denudacyjnych w niszy niwalnej w krawędzi Pradoliny Toruńsko-Eberswaldzkiej*, Landform Analysis, Vol. 28: 73–85, 2015. dostęp: [<http://dx.doi.org/10.12657/landfana.028.00>].

14 A. Grad-Kołączyńska, *Bydgoszcz w planach...*, s. 28; Środowisko. Terasy doliny Brdy i Wisły, [w:] *Encyklopedia Bydgoszczy*, t. 1, Bydgoszcz 2011, s. 333.

15 M. Gorączko, A. Gorączko, *Zarys antropogenicznych przekształceń...*, s. 273. R. Kot, *Mikroregiony fizycznogeograficzne...*, s. 146.

3. Miejska dolina Brdy

Doliny rzeczne mają formę podłużnego obniżenia, w którym wyróżnia się zbocza i dno, gdzie znajduje się koryto rzeki. Ponad dno doliny i system teras dennych wznoszą się powierzchnie stokowe, o przebiegu równoległym do biegu rzeki tworzące zbocza nachylone w kierunku jej dna. Denne partie dolin są formowane przez procesy fluwialne, przy mniejszym lub większym udziale procesów stokowych odprowadzających materiał zwietrzelinowy¹⁶. Doliny o płaskim dnie powstałe wskutek erozyjnej działalności rzeki zawierają łożysko obejmujące terasę zalewową wraz z korytem wysokiej wody. Terasy zalewowe tworzą obszary po obu stronach rzeki okresowo zajmowane jej wodami, określane też jako równina zalewowa¹⁷.

Rozwój doliny Brdy odbywał się w ścisłym związku z rozwojem pradoliny Toruńsko-Eberswaldzkiej i Doliny Dolnej Wisły. Wcinanie się wód płynących w pradolinie i dolnej Wisły w swe koryto pociągało za sobą wcinanie się wód Brdy i powstawanie kolejnych stopni terasowych¹⁸. Rajmund Galon, prowadzący szerokie badania geomorfologiczne nad ewolucją sieci rzecznej Niżu Polskiego na przedpolu lodowca, skartował dolinę Brdy, a wyniki pracy terenowej przedstawił w wydanej w 1953 roku publikacji *Morfologia doliny i sandru Brdy*. Pokazuje ona klasyczny przykład rzeźby powstałej w wyniku przekształcenia się sandrowego odpływu odlodowcowego w dolinę współczesnej rzeki. Ciągące się wzdłuż Brdy ponad równiną zalewową spłaszczenia terenowe typu erozyjnego i erozyjno-akumulacyjnego, autor ujął w stosowany do dziś system teras. Powstawały one etapami, gdy erozja wgłębna rzeki powodowała obniżenia dna koryta cieku i odzwierciedlają dawne, wyższe poziomy równin zalewowych¹⁹. Zgodnie z systematyką opracowaną przez R. Galona terasy od V do I zaliczone zostały do doliny Brdy, a od XI do VI uznano za pradolinne, wszystkie przypisano do formy wklęsłej²⁰. Najwyższe terasy

16 R. Kot, *Trudności wyznaczania...*, s. 47–48.

17 *Słownik hydrologiczny*, Katedra Geoinżynierii i Gospodarki Wodnej, Politechnika Krakowska, dostęp: [<https://iigw.pl/new/strony/slownik.htm#D>].

18 R. Galon, *Morfologia doliny I sandru Brdy*, „Studia Societatis Scientiarum Torunensis”, sectio C, v. I, nr 6, Toruń 1953. Opracował także systemy terasowe dla jednostek przyległych: Pradoliny Noteci-Warty i Doliny Dolnej Wisły, s. 18.

19 Z. Churski, *Rajmund Galon (1906–1986)*, „Przegląd Geofizyczny” 1987, z. 3; *Pracownicy nauki i dydaktyki Uniwersytetu Mikołaja Kopernika 1945–1994. Materiały do bibliografii*, red. S. Kalembka, Toruń, 1995, s. 205–206; A. Tomczak, *Profesor Rajmund Galon – geograf trzech teatrów*, dostęp: [http://www.home.umk.pl/~zgipc/Geomorfologia/index.php?option=com_content&view=article&id=88].

20 Zgodnie z zasadami delimitacji: „wszystkie terasy rzeczne, zarówno w części stokowej, jak i równinnej, należy włączyć do regionów o rzeźbie »negatywnej«, bez względu na ich budowę geologiczną”. M. Kistowski, *Zasady i metody delimitacji mikroregionów fizycznogeograficznych*

powstały wraz z odpływem wód lodowcowych pradoliną na zachód, niższe są rezultatem zmian bazy erozyjnej Brdy, które miały miejsce w późnym glacie, pomiędzy 15 a 10 tysięcy lat temu. Terasa zalewowa jest wieku holoceni. W przekroju podłużnym terasy doliny Brdy wykazują nachylenie na wschód, zgodnie z odpływem tej rzeki w Kotlinie Toruńskiej. Mają postać niezachowujących każdorazowo numerycznej ciągłości listew biegnących wzdłuż obu brzegów, osiągając maksymalnie szerokość 2 km. Zbudowane są przeważnie z piaszczystych utworów fluwiogłajalnych²¹.

W topografii wczesnych faz rozwoju miejskiego podstawową rolę odgrywały niższe terasy nadzalewowe. Znaczenie przestrzenne miała też występująca w zwarty sposób na południe od Brdy, w odległości 1–1,5 km pradolinna terasa IX, o wysokości 70–72 m n.p.m., pocięta parowami i bocznymi dolinkami. Jej krawędź osiąga ponad 30 m wysokości względnej wobec teras dolinnych. Udokumentowanym źródłowo, trwale zamieszkiwanym, najniższym terenem (współczesne rzędne 35–36 m n.p.m.) była wschodnia partia wyspy grodowej. Część zachodnia, stanowiąca obszar późniejszego zamku, posadowiona była nieznacznie wyżej. Wyspa grodowo-zamkowa umiejscowiona na terasie nadzalewowej I wznosiła się od 2,5 do 3,5 metra ponad pierwotny poziom wody, szacowany jako niższy o około pół metra niż obecnie. Zmianom poziomu wód Brdy w tym rejonie sprzyjało silne przewężenie doliny zauważalne na wschód od zamku. Występowanie rozszerzeń oraz zwężeń jest charakterystyczne w przebiegu dolin rzecznych. Średniowieczne miasto rozlokowane zostało w miejscu poszerzenia do około 1,5–2,0 km płaskiej terasy nadzalewowej I, podczas gdy na wschód od wyspy zamkowej powierzchnia ta wyraźnie zwęża się do 150–250 m. Objęty lokacją, leżący około 4 m powyżej poziomu rzeki, niewielki obszar był dość suchy i płaski, pozostając w otoczeniu głównego nurtu i rozlewisk. Dalej w kierunku zachodnim od zakola Brdy sytuacja topograficzna była zdecydowanie niekorzystna dla osadnictwa, teren był podmokły, z licznymi bagnami i jeziorzyskami. Obszar zajęty przez aglomerację średniowieczną znajdował się w obrębie wąskiego dna doliny Brdy, na równinie zalewowej oraz na terasie I i II²².

w świetle dotychczasowych propozycji metodycznych i dostępnych zasobów ze szczególnym uwzględnieniem Niżu Polskiego, [w:] Studia nad regionalizacją fizycznogeograficzną Polski, red. M. Kistowski, U. Myga-Piątek, J. Solon, Prace Geograficzne 266, Warszawa 2018, s. 122.

- 21 R. Galon, *Morfologia doliny...*, s. 4; E. Wiśniewski, J. Szczepny, *Geologia, geomorfologia regionu bydgoskiego*, [w:] *Środowisko przyrodnicze Bydgoszczy*, red. J. Banaszak, Bydgoszcz 1996, s. 44; A.T. Jankowski *Początki miasta...*, s. 29–30.
- 22 R. Galon, *Morfologia doliny...*, s. 18; A.T. Jankowski, *Początki miasta*, s. 46–47; R. Kot, *Trudności wyznaczania granic...*, s. 50; W. Chudziak, J. Bojarski, *Wczesnośredniowieczne grodziska w Polsce*, T. 1, *Powiat Bydgoski*, red. W. Chudziak, J. Bojarski, Wrocław 2019, s. 63.

4. Powierzchniowa budowa geologiczna i wody podskórne

Budowa geologiczna, oprócz wpływu na warunki przestrzenne, posiada znaczenie jako potencjalne źródło kopalin. Dla architektonicznej ewolucji Bydgoszczy, jak i dla obrotów handlowych, istotny był fakt występowania pliocenских osadów jeziornych, w skład których wchodzi zielonkavo-szare ily, zwane pstrymi ilymi poznańskimi. W centrum miasta zalegają na 10 i mniej metrach, a w paru miejscach ujawniają się na powierzchni. Ich występowanie łączyło się z możliwością rozwoju cegielnictwa i garncarstwa, służąc jako źródło dobrej jakości surowca do produkcji materiałów budowlanych i naczyń ceramicznych. Ich eksport drogą wodną do Gdańska pozostaje udokumentowany źródłowo²³. W miejscach, gdzie na powierzchni nie ma ily pliocenских, miasto pokrywają utwory czwartorzędowe, których miąższość wynosi od 0–10 m w obrębie niższych teras Brdy. Na tych obszarach czwartorzęd reprezentowany jest przez piaski różnoziarniste, żwiry i osady muliste, a na terenie teras nadzalewowych także przez holocenские osady organiczne i mady. Na południe od Brdy osady plejstocenские budują piaski różnoziarniste, żwiry z otoczkami oraz gliny zwałowe piaszczyste; grubość tych warstw dochodzi od 10 do 12 m. Gliny kończą się na krawędziach terasy IX oraz wysoczyzny, a wychodnie glin podkreślone są wypływami wód podziemnych²⁴. Stratygrafia pokładów geologicznych, charakter pokrywy i jej przepuszczalność mają bezpośredni wpływ na obieg wody w gruncie.

Wśród wód podziemnych rozróżnia się wody gruntowe właściwe i zaskórne. Wody zaskórne występują przejściowo, blisko powierzchni terenu, na lokalnych soczewkach gruntów mało przepuszczalnych, leżących powyżej zwierciadła właściwej wody gruntowej. Wody gruntowe właściwe stanowią ciągły poziom wodonośny, występują na większej głębokości i zalegają na znacznym obszarze. Są oddzielone od powierzchni terenu strefą aeracji (napowietrzania), nieraz znacznej miąższości²⁵. Na terenie współczesnej Bydgoszczy występuje kilka poziomów wodonośnych, z których obecnie najważniejsze znaczenie gospodarcze ma mioceński. Historycznie rolę taką odgrywały poziomy czwartorzędowe. Warunki hydrologiczne cechuje płytkie zaleganie swobodnego zwierciadła wody podziemnej, na niższych terasach doliny Brdy, wykazujące generalny spadek w kierunku

23 R. Kabaciński, W. Kotowski, J. Wojciak, *Bydgoszcz. Zarys dziejów*, BTN, Prace Popularnonaukowe Nr 12, Bydgoszcz 1980, s. 42–43.

24 A.T. Jankowski, *Początki miasta...*, s. 32–34. Na powierzchni ily pliocenские wychodzą w Bartodziejach Wielkich, Skrzetusku, Bielawach i Kapuściskach. Na Bartodziejach i Skrzetusku ich miąższość wynosi kilka metrów.

25 *Przepływ wody w gruncie*, publikacja Akademii Górniczo-Hutniczej, dostęp: [https://home.agh.edu.pl/~kowalski/files/MG_03.pdf].

rzeki. Holocenijski poziom wód jest mechanicznie i bakteriologicznie zanieczyszczony, z powodu niewielkiej głębokości występowania wody podziemnej w dolinie Brdy przy jednoczesnym braku izolacji z góry. Wobec małej miąższości utworów czwartorzędowych, plejstocenijski poziom wód charakteryzuje się występowaniem nieciągłym i dużą amplitudą wahań²⁶.

Stosunki wodne w mieście uzależnione są od ukształtowania terenu. Na obszarach zalewowych i dolnych terasach Brdy wody gruntowe znajdują się blisko powierzchni. Dwa poziomy wodonośne wykształciły się w obrębie terasy górnej IX, z których dla średniowiecznego miasta miał znaczenie dolny, przechodzący w dolinie Brdy w poziom wód aluwialnych. Świadczą o tym występujące w kilku miejscach, w niewielkiej odległości od rzeki po jej południowej stronie, wysięki na wysokości ok. 35–40 m n.p.m. Istnienie wypływów wód podziemnych w krawędzi terasy nadzalewowej II zachodzące wzdłuż dzisiejszej ulicy Toruńskiej warunkowało podmokłość obszaru położonego na wschód od wyspy zamkowej. Linia wypływów wód podziemnych w kierunku zachodnim w okresie powstawania ośrodka miejskiego zapewne też istniała, ale miała mniej wyraźny charakter. Należy sądzić, że przebiegała u podnóża obecnej ulicy Wały Jagiellońskie aż do Nowego Rynku. Usytuowana była na południe od średniowiecznego miasta. W związku z licznymi pracami regulującymi cieki, budową i przebudową sztucznej arterii wodnej łączącej Noteć z Brdą oraz intensywną rozbudową miasta zaobserwowano obniżenie zwierciadła wód podziemnych o co najmniej 2 metry w stosunku do czasów sprzed uprzemysłowienia i intensywnej urbanizacji wielkoobszarowej. Powstanie Kanału Bydgoskiego spowodowało udrożnienie i osuszenie podmokłego dna pradoliny w jego przebiegu. Wcześniej na fluktuację poziomu wód gruntowych w poszczególnych okresach historycznych zasadniczy wpływ miały zachodzące na przestrzeni wieków zmiany warunków klimatycznych²⁷.

W dziejach gospodarki wodnej Bydgoszczy, poza dostępem do wód powierzchniowych umożliwiającym czerpanie bezpośrednio z rzeki, a także komunalnych urządzeń służących poborowi wody, dla indywidualnych mieszkańców znaczenie miało niskie zaleganie wód podskórnych. Dotarcie do poziomu wodonośnego nie wymagało wykonywania głębokich wykopów czy nawierceń. Stwarzało możliwości łatwego pozyskania wody w ramach posiadanej parceli. Służyły temu otwory wykopane w ziemi, początkowo czworokątne o obudowanych deskami ścianach, czyli studnie czerpalne. Konstrukcja odkrytych tego typu średniowiecznych

26 A.T. Jankowski, *Początki miasta*, s. 33, 44.

27 A.T. Jankowski, *Początki miasta*, s. 37–47; M. Gorączko, A. Gorączko, *Zarys antropogenicznych...*, s. 278.

obiektów potwierdza ówczesny wysoki poziom zalegania wód podskórnych²⁸. Dostosowywanie terenu do potrzeb rozwijającego się miasta wymagało przeprowadzenia ingerencji, wpływających na zmiany naturalnego układu wód w ich obiegu podziemnym, jak też w rozmieszczeniu powierzchniowym.

5. Warunki wodne i ingerencje w naturalny układ hydrograficzny

Brda płynie w swojej wyraźnie wykształconej dolinie rzecznej. Przystosowanie naturalnych cieków do potrzeb gospodarczych wiąże się z wykonywaniem w ich zasięgu prac hydrotechnicznych. Obejmują one regulowanie i kanalizowanie odcinków rzek, obwałowanie brzegów dla ograniczenia zasięgu wód powodziowych czy regulowanie przepływu na stopniach wodnych. Dokonywane zmiany bezpośrednio wpływają na zakończenie procesów korytowych w dolinach rzecznych²⁹.

Obecnie miejski fragment Brdy ma długość 22 kilometrów, licząc od wodowskazu w Smukale do śluzy w Fordonku. W przebiegu tym wydzielić można dwa odcinki. Pierwszy – od Smukały do ujścia Kanału Bydgoskiego – jest ciekami płynącym w sposób naturalny, o szerokości wynoszącej około 20–30 m. Poniżej wlotu kanału do ujścia w Wiśle koryto zostało poddane uregulowaniu w zróżnicowanym zakresie. W obrębie dzisiejszego miasta szerokość rzeki wzrasta, w centrum obejmuje 30–40 metrów, a największą – do ponad 100 osiąga w partii ujściowej, na Kapuściskach Małych i Dolnych. Obecnie zasadnicze ujście Brdy znajduje się na 772,35 kilometrze biegu Wisły i stanowi sztuczne połączenie poprzez port zewnętrzny i śluzę z portem wewnętrznym. Dawne naturalne koryto Brdy odcięto jazem walcowym w Czersku Polskim, co wpłynęło na jego zarastanie³⁰.

Anonimowy komtur z pomorskiego Świecia, opisując w pierwszych latach XV stulecia brody istniejące w dolnym biegu Brdy, określił odległość między ówczesną Bydgoszczą a ujściem tej rzeki na półtorej mili pruskiej. Milla ta zwana też chełmińską liczyła 7776 metrów, co daje 11,664 km. Dane te są zgodne ze sporządzoną w latach 1796–1802 szczegółową mapą okolic Bydgoszczy (pozostaje zbliżona do dzisiejszej), z której wynika, że poniżej staromiejskiego Rybiego Rynku koryto Brdy ciągnęło się na odległość około 11,5 kilometra³¹.

Miejski odcinek Brdy charakteryzuje się aktualnie wyrównanymi stanami wód, co wynika ze zlokalizowania na rzece trzech zbiorników energetycznych (w Smukale, Tryszczynie i Koronowie), jej poziom w okolicach ujścia wynosi około 30 m n.p.m.

28 W. Siwiak, *Życie codzienne mieszkańców Bydgoszczy od XIV do XVIII wieku (w świetle wybranych źródeł kultury materialnej)*, Bydgoszcz 2015, s. 129–132.

29 M. Gorączko, A. Gorączko, *Zarys antropogenicznych...*, s. 282.

30 A. T. Jankowski, *Początki miasta*, s. 40–41.

31 L. Łbik, *Średniowieczne brody...*, s. 133.

Profil wodowskazowy w Bydgoszczy wykazuje najwyższy stan od lutego do kwietnia (475–280 cm), najniższe zaznaczają się w lipcu i sierpniu (210 cm); średni stan wynosi 233 cm, a amplituda 70 cm. Najwyższy zaobserwowany stan wody w Brdzie w tym punkcie zaistniał w kwietniu 1888 roku i osiągnął 559 cm, a najniższy – 134 cm zanotowano w lipcu 1929 r. Daje to amplitudę 425 cm. Tak duże wahania stanów wód charakteryzują warunki hydrologiczne na Brdzie przed pobudowaniem zbiorników powyżej Smukały, ale już w czasie przeprowadzania prac regulacyjnych na rzece. Z danych archiwalnych dowiadujemy się o wcześniejszych wahaniami lustra wody. Informują o nich materiały, z których wynika że w 1846 r. amplituda między stanami z lutego a czerwca i lipca wynosiła ponad 600 cm. Czas trwania zjawisk lodowych na Brdzie w Bydgoszczy wyniósł od 125 dni (1903 r.), 106 dni (1909 r.) do 8 dni (1934 r.), a nawet 0 dni (1911 r.) przy średnim czasie 45 dni³².

W dwunastowiecznej kronice autora zwanego Gallem znajduje się opis forsovania Brdy dotyczący XII wieku, zawierający informację, iż przy samym jej ujściu do Wisły, u styku obu rzek, sytuował się bród. Dla sprawnego funkcjonowania tego przejścia na Brdzie postawiono jaz, który spiętrzając wody rzeki powyżej przeprawy obniżał je w miejscu brodu, ułatwiając jego przekraczanie. Zlokalizowany na terasie zalewowej Wisły bród użytkowany był sezonowo. Roztokowy charakter tej rzeki umożliwił korzystanie z niego jedynie przy niskim stanie wód, gdy Wisła nie podtapiała okolicznych terenów. Do momentu budowy portu drzewnego w Brdujściu, zdarzało się to często. Ta przeprowadzona w ostatniej ćwierci XIX wieku inwestycja miała wpływ na zahamowanie postępującego przez stulecia skracania koryta Brdy i przesuwania jej ujścia w górę Wisły. Rozbudowa i modernizacja, dokonane w latach 1905–1906, spowodowały kolejne zmiany. Brdę skierowano do Wisły przez dwa nowo przekopane baseny portowe, z których wewnętrzny zwany jest torem regatowym. Położone opodal stare, naturalne koryto rzeki zostało skrócone i zamknięte dla żeglugi. Od portu wewnętrznego odcina je jaz, a odgrada sztucznie utworzona wyspa. Wylot naturalnego koryta Brdy znajdował się na 771,4 kilometrze Wisły, co daje przesunięcie o niespełna kilometr (0,95 km)³³.

Ingerencje w przebieg dolnej Brdy podejmowano w latach 1877–1879, dokonując uporządkowania brzegów i częściowej kanalizacji koryta³⁴. Dalsze prace

32 M. Gorączko, A. Gorączko, *Zarys antropogenicznych...*, s. 273; A.T. Jankowski *Początki miasta*, s. 41.

33 A.T. Jankowski *Początki miasta*, s. 40–41; L. Łbik, *Średniowieczne brody...*, s. 132–133; Z. Zyglewski, *Kanał Bydgoski a śródlądowe drogi wodne na ziemiach polskich*, [w:] *Przemysł bydgoski jako produkt kulturalny i turystyczny*, red. B. Bromberek, A. Kosecki, S. Łaniecki, Bydgoszcz 2021, s. 14.

34 L. Łbik, *Średniowieczne brody...*, s. 135.

regulacyjne polegały na pobudowaniu śluz i jazów, a gdzie zachodziła taka możliwość wyprostowaniu zakrętów, oraz wybetonowaniu nabrzeży. Kanalizacja Brdy spowodowała radykalne przekształcenie koryta oraz brzegu rzeki. Nie zachował się naturalny brzeg Brdy poniżej ujścia Kanału Bydgoskiego, koryto zostało znacznie poszerzone, niekiedy kosztem półwyspów meandrowych. Brzegi zostały przekształcone w bulwary, umocnione płytami betonowymi. Zlokalizowanie zaporowego zbiornika wodnego w rejonie Smukały spowodowało zalanie niższych teras oraz ukształtowanie, także w wyniku uaktywnionych ruchów masowych, nowego brzegu na wyższym poziomie³⁵.

Wyprostowane i skanalizowane dziś koryto Brdy ma na wysokości Starego Miasta 33 metry szerokości, przeciętna głębokość rzeki wynosi tam około 2 metrów. W średniowieczu była mniejsza niż obecnie, wahała się od około 1,5 metra przy wysokim stanie wody do około 1 metra przy stanie niskim³⁶. Obecnie lustro wody kształtuje się tu na poziomie ok. 32,40 m n.p.m., a dla wczesnego średniowiecza szacowane jest na 31,90 m n.p.m.³⁷

Do bezpośredniej dyspozycji bydgoszczan pozostawała niespełna kilometrowa linia brzegowa, licząc od Okoła (Wyspy Młyńskiej) do klasztoru Bernardynów. Została ona maksymalnie wykorzystana do potrzeb mieszkańców, w tym lokalizacji przystani rzecznej, sytuowanej w rejonie obecnego Rybiego Rynku³⁸. Prace regulacyjne prowadzono na staromiejskim odcinku Brdy od późnego średniowiecza po wiek dwudziesty. Zmusza to do rekonstruowania możliwego układu hydrograficznego przed zmianami urbanistycznymi i osadzania ich w topografii dzisiejszego miasta.

6. Meandry Brdy i średniowieczny układ wysp

Naturalnie płynąca Brda była ciekim meandrującym, tworząc na swej trasie pętle i zakręty, co stanowiło efekt zmiennej budowy geologicznej doliny. Dodatkowo na terenie równinnym meandrowaniu sprzyja mały spadek i słaby nurt oraz erozja boczna dokonywana przez rzekę. „Zmijowe wicie się” ciekę powoduje powstawanie licznych mniejszych i większych zakoli. Duże zakole rzeki, o kącie środkowym przekraczającym 180 stopni uznaje się za meander. Pomiędzy takimi dwoma zakolami tworzy się przewężenie nazywane szyją meandru. Podcinanie przez ruch wody zewnętrznego brzegu łuku meandrowego przyczynia się do jego przesunięcia i postępującego zwężania szyi zakola. Szukając najkrótszej drogi

35 M. Gorączko, A. Gorączko, *Zarys antropogenicznych...*, s. 277–280.

36 L. Łbik, *Średniowieczne brody...*, s. 137–138.

37 W. Chudziak, J. Bojarski, *Wczesnośredniowieczne grodziska...*, s. 63.

38 L. Łbik, *Narodziny bydgoskiej...*, plan sytuacyjny Bydgoszcz w połowie XV wieku, s. 18.

odpływu, rzeka prostuje swój bieg, odcinając pewne połacie terenu. W ten sposób tworzą się wyodrębnione wyspy o zróżnicowanych rozmiarach. Skrócenie drogi przepływu wiąże się ze zwiększeniem spadku, przyczyniając się do szybkiego pogłębiania nowego koryta. Następuje odcięcie od głównego nurtu, co sprawia, że dawny meander przekształca się w starorzecze w postaci łukowato wygiętego zbiornika. Wraz z brakiem przepływu wody zachodzą w nim procesy eutrofizacji i następuje jego zarastanie. Staje się on paleomeandrem, pozostawiając ślad przebiegu dawnego nurtu rzeki³⁹.

Dążąca do skrócenia drogi przepływu Brda, prostując swoje zakręty, odcinała pewne połacie terenu. W efekcie zmian układu rzeczno-geograficznego, w początkach historycznego zasiedlenia istniały dwa zgrupowania wysp przedzielone półwyspem: Okole, czyli potrójny zespół wysp (późniejszy młyńsko-menniczny) oraz pojedyncza wyspa grodowo-zamkowa. Zajęty w połowie XIV stulecia pod budowę miasta rozległy półwysp rozciągał się z zachodu na wschód pomiędzy ulicami Przyrzecze i Podwale. Po obu jego stronach rozlokowane były łącznie cztery wyspy. Trzy spośród nich położone w wielkim zakolu Brdy, wskutek działalności człowieka, zostały ostatecznie połączone i tworzą dzisiejszą Wyspę Młyńską. Powtórny rozdział nurtu rzeki na osobne ramiona, wydzielał czwartą wyspę lokalizowaną w dzisiejszym układzie ulic: Grodzka – Przy Zamczysku – plac Kościeleckich – Bernardyńska. Usytuowana po wschodniej stronie miejskiego półwyspu, objęta została najpierw zabudową grodową, a następnie wykorzystana pod budowę zamku⁴⁰.

Znany i odtwarzany przebieg sieci hydrograficznej pomiędzy mostami na ulicy Marszałka Focha a ulicą Bernardyńską wskazuje, że początkowo istniały w tym rejonie trzy meandry rzeki. Dwa posiadały zakola od strony południowej (I i III), a jeden od północy (II). Pierwszy meander (I) zachowany jest w swym pierwotnym przebiegu, stanowi go Brda Młynówka. Wydziela on jednolitą dziś Wyspę Młyńską. Dalej na odcinku od fary do mostu Staromiejskiego obecne koryto pokrywa się z dawnym nurtem rzeki i stanowi skraj łuku drugiego meandru (II meander – lokacyjne miasto). Zaraz za mostem, u zbiegu ulic Grodzkiej i Podwale, Brda skręcała w kierunku południowym, płynąc tą dzisiejszą ulicą do Hali Targowej, po czym zakręcała na wschód, następnie odbijając lekko na północ wracała do teraźniejszego głównego biegu w okolicy mostu Bernardyńskiego. Wschodnia pierzeja ulicy Podwale, aż do zabudowań dawnego ATR, stanowiła pierwotne koryto rzeki. Skrócenie drogi przepływu od północy wydzieliło tu wyspę grodowo-zamkową (III meander). Zachowane opisy starostwa bydgoskiego, sporządzone dla lat

39 *Słownik hydrologiczny*, Katedra Geoinżynierii i Gospodarki Wodnej, Politechnika Krakowska, dostęp: [<https://iigw.pl/new/strony/slownik.htm#D>].

40 L. Łbik, *Średniowieczne brody...*, s. 137.

1661–1765, wymieniają staw występujący w rejonie zamku bydgoskiego i określają go: *Za wałem około zamku idącym jest stawek*⁴¹. Sytuacja dotyczy roku 1717 i stanowi ślad pozostałości dawnego szlaku wodnego Brdy na etapie jego zarastania, po znacznie już wcześniejszym odcięciu od głównego nurtu. We współczesnej topografii lokalizować go należy w rejonie placu Kościeleckich.

Aktualny stan wiedzy po wykonanych badaniach archeologicznych skłania do przypuszczenia, że wyspa grodowa była jednolita, bez wydzielonej wodami cytadeli. Hipoteza, przyjmowana przez toruńskich badaczy tego stanowiska, o wewnętrznym podziale grodu fosą oddzielającą wyższą wyodrębnioną część zachodnią od partii wschodniej pełniącą funkcję podgrodzia nie ma bezpośredniego potwierdzenia⁴². Wynika z przyjmowanego modelowego układu dla wczesnośredniowiecznego osadnictwa, ale nie posiada bezspornego poświadczenia źródłowego w tym konkretnym przypadku. Ewidentnych śladów wewnętrznego podziału pomiędzy grodem a tzw. podgrodzem nie stwierdzono podczas wykopalisk. Za jego brakiem przemawia mała powierzchnia wyspy (szacowana w linii wschód-zachód na ok. 120–150, na osi N-S 70–80 metrów) oraz ciągłość wczesnośredniowiecznych elementów konstrukcyjnych odnotowanych w przebiegu ulicy Grodzkiej. Obszar samego grodu nie został rozpoznany archeologicznie, co wynika z dwóch przyczyn, historycznej i współczesnej. Wzniesiona w późnym średniowieczu budowla zamkowa zniszczyła pozostałości wczesnośredniowiecznego grodu. Następnie sam zamek poddano rozbiórce i obszar ten przekształcono we współczesną siatkę ulic⁴³. Obecnie teren jest częściowo zabudowany, uniemożliwiając dogodnie wytyczenie wykopów. Niewielka powierzchnia wyspy, z uwagi na działalność rzeki od wschodu, była położona około dwa metry niżej i przez to cyklicznie zalewana, co docelowo przyczyniło się do opuszczenia tego obszaru, nazywanego podgrodzem⁴⁴. Dobrze udokumentowany archeologicznie pozostaje przebieg wczesnośredniowiecznego wału grodowego posiadającego solidną konstrukcję od strony północnej, czyli przy głównym nurcie. Poza przypisywanym mu walorem militarnym, jego funkcja była zapewne związana też z ochroną zabudowań przed naporem wody (a w okresie zimowym kry), zwłaszcza wobec zmiennych poziomów lustra Brdy.

41 Z. Guldon (wyd.), *Opisy starostwa bydgoskiego z lat 1661–1765*, „Źródła do dziejów Bydgoszczy”, nr 2, BTN, Bydgoszcz 1966, s. 37.

42 W. Chudziak, J. Bojarski, *Wczesnośredniowieczne grodziska...*, s. 78–79.

43 A. Siwiak, W. Siwiak, *Zamek bydgoski w najnowszych badaniach archeologicznych*, [w:] *XXII Sesja Pomoroznawcza. Od epoki kamienia do nowożytności*, red. J. Woźny, J. Szalkowska-Łoś, J. Łoś, s. 317–325.

44 W. Siwiak, *Życie codzienne...*, s. 45.

Meandrowanie rzeki, oprócz przerzucania nurtu, wiąże się z odkładaniem niesionego materiału, co powoduje, że teren w niektórych miejscach wznosi się ponad równinę zalewową, a wywyższenia pozostają śladem akumulacyjnej działalności rzeki. Powstawały w procesie powolnego wicia się ciek w dolinie i odkładania materiału jako odsypu przybrzeżnego w wewnętrznym łuku meandrowym. Jedno wypiętrzenie stanowił obszar rynku lokowanego w 1346 roku miasta, usytuowany w wewnętrznym łuku drugiego meandru (II), nieodciętego od stałego lądu. Dalej następował powtórny rozdział nurtu rzeki na osobne ramiona, wydzielający wyspę grodowo-zamkową, której zachodnia część zlokalizowana w wewnętrznym łuku trzeciego meandru (III), wznosiła się wyżej od jej partii wschodniej. Rekonstrukcja paleośrodowiskowa, wykonana dla obszaru u zbiegu ulic Grodzkiej i Bernardyńskiej, wykazała istnienie odsypu meandrowego zachodzącego w obrębie wyspy grodowo-zamkowej, potwierdzając jej powstanie w procesie meandrowania rzeki⁴⁵.

Największy na odcinku staromiejskim zakręt Brdy to gwałtowny zwrot, gdzie rzeka zmienia układ z południkowego na równoleżnikowy, określane początkowo jako Okole. Ulokowana w wielkim zakolu Brdy dzisiejsza Wyspa Młyńska pierwotnie składała się z trzech odrębnych wysp: wschodniej, zachodniej i północnej, utworzonych z łach rzecznych powstałych w szeroko rozlanych tu wodach Brdy. Proces scalania następował etapami w ciągu XVIII-XX stulecia, doprowadzając w efekcie do utworzenia jednej wyspy. Z miastem graniczyła wyspa wschodnia, oddzielona od niego odnogą Brdy, nazywaną Młynówką. Podział na wyspę wschodnią i zachodnią tworzyło naturalne rozgałęzienie rzeki, zwane Międzywodziem. W kierunku północno-wschodnim kolejna odnoga rzeczna rozdzielała wyspę zachodnią od wyspy północnej, zlikwidowanej w czasach nowożytnych. Północny przebieg wyspy zachodniej sięgał dzisiejszych mostów na ulicy Marszałka Focha. Teren całej wyspy początkowo nie nadawał się do zagospodarowania, był nisko położony i cyklicznie zalewany przez rzekę. Dla umożliwienia gospodarczego wykorzystywania wielokrotnie nasypywano ziemię w celu podniesienia poziomu brzegów i całego jej obszaru⁴⁶.

Na północnym cyplu wyspy wschodniej znajdował się Młyn Główny, nazywany też Wielkim, funkcjonujący od XV do XVIII stulecia. Rzekę na wysokości młyna przegradzała śluza, przez którą przepuszczano spławiane Młynówką drewno. Śluza ta spełniała funkcję jazu, przeznaczonego do spiętrzania wód Młynówki

45 H. Grobelska, J. Kordowski, *Rekonstrukcja paleośrodowiskowa obszaru u zbiegu ulic Grodzkiej i Bernardyńskiej, stanowisko 1, Bydgoszcz. Sprawozdanie wstępne*, Toruń 2009, ryc. 2.

46 L. Łbik, *Drewniane wodociągi bydgoskie i łąźnia miejska (do początku XIX wieku)*, [w:] *Historia wodociągów i kanalizacji w Bydgoszczy do 1945 roku*, Bydgoszcz 2004, s. 27–28.

i kierowania ich przekopanymi w poprzek cypla kanałami na koła Młyna Głównego. W XVII i XVIII wieku obu obiektom towarzyszył most Farny, postawiony zapewne dopiero po 1594 roku, kiedy dostęp do młyna znacznie utrudniły zabudowania uruchomionej nieopodal mennicy⁴⁷. Wyspa zachodnia, w odróżnieniu od wschodniej (menniczej), dopiero w czasach nowożytnych zaczęła być wykorzystywana z przeznaczeniem na ogrody dla mieszczan, najwcześniej od XVI wieku. Od drugiej połowy tego stulecia istniało bezpośrednie połączenie między obu wyspami przez tzw. most Pilarski. Historyczne przeobrażenie wysp nastąpiło w związku z budową Kanału Bydgoskiego w latach 1771–1774. Wybudowanie śluzy miejskiej przy dzisiejszej ulicy Marszałka Focha zmieniło wewnętrzną sieć dróg. Pojawiło się nowe połączenie z wyspą zachodnią od strony śluzy przez most na wykonanym około 1772 r. Wolnym Przekopie oraz kładka w środkowej części Międzywodzia, zasypanego po roku 1945⁴⁸. W XIX stuleciu na miejscu drewnianego młyna zbożowego z czasów staropolskich wzniesiono murowany młyn kaszowy, zaadoptowany obecnie na elektrownię wodną, natomiast lokalizację dawnej śluzy kontynuuje jaz Farny. Wyspa Młyńska należy obecnie do dzielnicy Okole. Nazwa ta w pierwotnym zasięgu odnosiła się wyłącznie do terenu w zakolu Brdy. Pierwszy raz szerszy obszar tak określony pojawia się na planie Lindnera z 1800 r. i obejmuje także rejon ograniczony ulicą Grunwaldzką, starym i nowym Kanałem oraz rzeką Brdą. Sama zaś wyspa od XIX w. zaczyna stanowić wydzielony obszar miejski.

Skrócenie biegu rzeki na wysokości kolejnego meandru (III) spowodowało utworzenie pętli, w środku której znalazła się wyspa, objęta zabudową grodową, a następnie zamkową. Wyspowy charakter miejsca trwał w czasach średniowiecza, dopóki istniała łączność opływającej go odnogi z głównym nurtem Brdy. Moment zaniku połączenia jest tożsamy z uznaniem tego odcinka za starorzecze⁴⁹, ale pozostaje trudny do uszczegółowienia. Utrata łączności powodowała zanik przepływu wody wskutek czego następowało wzbogacanie jej biogenami i rozwój roślinności. W wyniku eutrofizacji meander stawał się paleomeandrem, co potwierdzają odnotowane w rejonie dawnego grodu 2–3 m miąższości, serie namulów zalegających na piaskach facji korytowej. Na wypełniku starorzecza uformowanego w długim czasie zalegały warstwy o charakterze antropogenicznym zasypane w trakcie niwelacji terenu⁵⁰. Odnoga Brdy, oddzielająca wyspę od stałego

47 L. Łbik, Op. cit.

48 W. Siwiak, *Młyny Rothera*, „Bydgoski Informator Kulturalny” 3 (326), Rok XXVIII, Bydgoszcz 2002.

49 Zgodnie z definicją w *Słowniku hydrologicznym*, starorzecze to meander odcięty od głównego koryta rzeki wskutek wyprostowania jej biegu.

50 W. Chudziak, J. Bojarski, *Wczesnośredniowieczne grodziska...*, s. 63, 93.

lądu, została zasypana w ciągu XVII–XVIII wieku. Te wskazania chronologiczne likwidacji starorzecza zostały potwierdzone podczas wykopalisk, na których stwierdzono zasypywanie szlaku wodnego ziemią wraz z zawartością tak datowanych zabytków archeologicznych⁵¹. W przebiegu ulicy Podwałe uchwycono urządzenia hydrotechniczne datowane na wczesny okres nowożytny, kanalizujące starorzecze przed jego ostatecznym zasypaniem⁵². Wspominany w źródłach pisanych z XVIII wieku stawek wkoło zamku stanowił najdłużej czytelną w terenie pozostałość tego meandru Brdy.

Powstawanie wysp powodowało rozdzielenie pojedynczego nurtu rzeki na opływające je odnogi. Za wyspą lub grupą wysp, w pobliżu miejsca ponownego zbiegu oddzielnych nurtów w jedno koryto, następował wzrost szerokości tego koryta oraz wyraźny spadek prędkości przepływu wody. Sprzyjało to osadzaniu niesionych przez rzekę cząstek i wypiętrzaniu dna, powodując powstawanie płycizn. Nagromadzenie osadów rzecznych tworzyło mielizny w korycie, umożliwiając jego przekraczanie⁵³. Odsyp środkokorytowy Brdy zachodzący w rejonie ulicy Bernardyńskiej przyczynił się do powstania tu brodu, czyli płycizny umożliwiającej pokonanie rzeki bez przeprawy mostowej. Wzmianki źródłowe wspominają istnienie mostu już w połowie XIII wieku, jako towarzyszącego komorze celnej⁵⁴. Możliwość łatwego sforsowania Brdy, w połączeniu z jarem wyżłobionym w skarpie pradoliny, pozwalały bezpiecznie przemieszczać się z jej krawędzi na dno, stanowiąc dogodne przejście z Kujaw na Pomorze. Zważywszy podmokły charakter pradoliny i jej wysokie skarpy, nie wszędzie istniała taka sposobność.

7. Wpływ naturalnych warunków terenowych na średniowieczny układ przestrzenny Bydgoszczy

Profesor Tadeusz Tołwiański, prowadzący przed wojną rozległe badania nad budową miast, na podstawie studium materiału historycznego i badań porównawczych określił zestaw czynników, których oddziaływanie powtarza się na wielu terytoriach w zróżnicowanych przedziałach czasowych. Tworzą one podstawę konstrukcji i nadają formę tysiącom miast, powstających w odmiennych

51 L. Łbik, *Średniowieczne brody...*, s. 137; A. Siwiak, W. Siwiak, *Wschodnie „umocnienia” obronne Bydgoszczy w świetle badań archeologicznych ulicy Podwałe*, „Kronika Bydgoska” T. XXIX, Bydgoszcz 2007, s. 369–379; *Opracowanie wyników wyprzedzających badań archeologicznych przeprowadzonych w 2016 roku na Placu Kościeleckich w Bydgoszczy (działki 71 i 72) w związku z budową budynku biurowo-usługowego K3*, [bd], oprac. R. Grochowski, A. Retkowska, A. Retkowski.

52 W. Siwiak, *Życie codzienne...*, s. 64.

53 L. Łbik, *Średniowieczne brody...*, s. 137.

54 R. Kabaciński, W. Kotowski, J. Wojciak, *Bydgoszcz. Zarys dziejów*, Bydgoszcz 1980, s. 21–22.

uwarunkowaniach przestrzennych, w różnych krajach naszego kontynentu⁵⁵. Wśród nich bazowy jest czynnik warunków naturalnych (przyrodzonych), analizowany w zakresie wpływów jakie wywiera przyroda w miejscu obranym na założenie osiedla. Środowisko przyrodnicze stanowi zespół ściśle ze sobą powiązanych elementów: litosfery, hydrosfery, atmosfery i biosfery, pomiędzy którymi zachodzą naturalne procesy. Miasto jest elementem nowym, który należy wkomponować w zastaną sytuację terenową, a w miejscach, gdzie jest to możliwe, dokonać przekształceń dla potrzeb urbanizacyjnych.

Ustalenie okoliczności naturalnych towarzyszących zakładaniu miasta obejmuje: położenie geograficzne, podstawy geologiczne, topografię, ilość i jakość wód. Wskazane jest rozpoczęcie badań w granicach najszerszych, określając warunki geograficzne, w jakich znajduje się analizowany obszar. Jeden z najważniejszych czynników naturalnych w budowie miasta stanowi rzeźba terenu i rozmieszczenie wód. Duże lokalne deniwelacje wpływają znacząco na układ przestrzenny i możliwość rozlokowania zabudowy. Woda stanowi zarówno barierę terytorialną, jak i posiada walor obronny. Określenie układu wód różnego rodzaju, wydzielenie terenów zalewowych i bagien oraz łąk jest istotne dla wszelkich zamierzeń budowlanych oraz rozlokowania obiektów napędzanych siłą wody. Geologia, pokazując strukturę i rodzaj pokładów, wyjaśnia obecność materiałów budowlanych (kamień, glina, żwir, piasek). Rozplanowanie urbanistyczne wymaga wyodrębnienia wpływów przyrody, działających w sposób ciągły przez cały czas istnienia miasta i nie ulegających, lub jedynie w bardzo małym stopniu, zmianom spowodowanym przez ludzi⁵⁶. Miasto pozostaje jednym z najsilniej oddziałujących elementów antropogenicznych na środowisko przyrodnicze, powodując jego diametralne przekształcenia. W swojej strukturze musi jednak uwzględniać czynniki pozostające poza ludzkimi możliwościami sprawczymi wraz z maksymalnym przystosowaniem tych, wobec których zachodzi skuteczność zabiegów technicznych. Za podlegające zdolnościom konstrukcyjnym człowieka uważa się praktykowane od stuleci sztuczne kierowanie biegu rzek, osuszanie bagien, prowadzenie kanałów oraz wszelkie roboty ziemne zmieniające naturalny układ terenu.

Z sześciu podstawowych wydzielonych przez profesora Tołwińskiego czynników składających się na formę miasta, oprócz pierwszego, mówiącego o warunkach naturalnych, ściśle wiążą się z nim kolejne – gospodarczy, warowności i czynnik komunikacji. Zwłaszcza na te ostatnie decydujący wpływ może mieć ukształtowanie terenu i rozkład wód powierzchniowych. W bezpośrednim związku

55 T. Tołwiński, *Budowa miasta...*, s. 6.

56 T. Tołwiński, *Budowa miasta...*, s. 6–7.

z sytuacją geograficzną i innymi warunkami przyrodzonymi pozostają podstawy gospodarcze miasta. Rozłokowanie przy krzyżujących się dalekosiężnych szlakach handlowych stwarza dobre podstawy rozwoju, zwłaszcza w powiązaniu z dostępem do transportu towarów masowych, jakie stwarzają szlaki wodne. Samowystarczalność średniowiecznej gminy miejskiej, produkującej we własnym zakresie większość niezbędnych do życia przedmiotów zakładała produkcję żywności w najbliższej okolicy, przerabianie własnych lub z bliska dostarczonych surowców w celu przygotowania odzieży i sprzętu domowego oraz materiałów budowlanych. Decydowało to o organizacji przestrzeni i sposobach jej wykorzystania, wpływając na rozmieszczenie elementów działalności gospodarczej w strukturze miasta. To sprawia, że miasto średniowieczne posiada w wielu wypadkach konstrukcję oraz formę prostą i przejrzystą, nadającą się do badań⁵⁷.

Urbanizacja Królestwa Polskiego dokonywana przez króla Kazimierza Wielkiego, w miastach wznoszonych na terenie dotychczas niezabudowanym, opierała się na ich zaplanowanym układzie przestrzennym. Monarcha wywarł ogromny wpływ na kolonizację i rozwój miast lokowanych na prawie magdeburskim, które miało istotny wpływ nie tylko na ustrój, ale też na sposób kształtowania przestrzeni miejskiej. Z jego pomocą nadawano miastom średniowiecznym spójną ideę, zwarty, logiczny kształt o proporcjonalnie rozmierzonych obszarach oraz program funkcjonalny mający swoje odzwierciedlenie w planie. Przyznawane prawa miejskie, na wzór magdeburskiego, powodowały przekształcanie istniejących lub tworzenie nowych układów przestrzennych. Na terenie niezagospodarowanym układy te powstawały poprzez wytyczenie nowego podziału gruntów oraz zwartej konstrukcji urbanistycznej. Dostosowanie odpowiednich wytycznych powierzchniowych przy użyciu ówczesnych systemów mierniczych doprowadzało do powstawania zbliżonych proporcjonalnie układów przestrzennych składających się z powtarzalnych elementów, takich jak rynek, zabudowa przyrynkowa, plac pod świątynią miejską, ulice, działki budowlane i rzemieślnicze wraz z zapleczem gospodarczym i rolniczym⁵⁸.

Późnośredniowieczna kolonizacja, która zaszła na ziemiach polskich, spowodowała zasadnicze zmiany w ekonomicznych podstawach funkcjonowania społeczności. Istniejące wcześniej ośrodki grodowe i osady targowe zostały zastąpione przez wielofunkcyjne centra handlu i rzemiosła, jakimi były komunalne miasta. Adaptacja nowych norm prawnych wiązała się z reorganizacją topograficzną dokonywaną podczas lokacji i stworzeniem regularnego układu

57 Op. cit., s. 8–9, 23.

58 M. Janda, M. Gosztyła, *Problematyka budowy średniowiecznych miast Podkarpacia – ze stanu badań*, „Wiadomości Konserwatorskie” 57/2019, s. 73–75.

przestrzennego⁵⁹. Ograniczona wodami Brdy przestrzeń niewielkiego, nierównomiernie ukształtowanego półwyspu, jaką dysponowali zasadźcy, musiała pomieścić wszystkie elementy planu funkcjonalnego przewidzianego dla średniowiecznego miasta. Powinno ono posiadać główny plac targowy, wydzielony przez kwartały przyrynkowe oraz dalsze wyznaczane prostopadłym w założeniu przebiegiem ulic. W ramach kwartałów zawierały się zlimitowane parcele mieszczańskie, stanowiące najmniejszy autonomiczny wycinek przestrzeni miejskiej, od której właściciel opłacał roczny czynsz. W zamian mógł w dowolny sposób w zakresie obowiązującego prawa użytkować ją gospodarczo. Sieć drogowa zawierała podział na ulice główne, poboczne i zatylnie, wyznaczając hierarchię ulokowania poszczególnych działek. Szczególne znaczenie posiadało miejsce pod świątynię miejską i cmentarz *intra muros*⁶⁰. Wybór placu pod kościół był podyktowany zarówno obowiązującą praktyką religijną, ale musiał uwzględniać też potencjalne duże gabaryty obiektu (wznoszone w Europie gotyckie świątynie cechowały się znacznymi rozmiarami). Wszystkie elementy struktury miejskiej spinał zindywidualizowany system obronny, oparty o mury, bramy i baszty.

Ukształtowanie terenu przeznaczonego pod lokację Bydgoszczy, powstałe w wyniku erozyjno-akumulacyjnej działalności Brdy, zaznaczało się deniwelacją w jego obrębie. Meandrowanie powoduje nierównomierne wykształcenie brzegów rzeki. Wewnętrzny jest łagodny i następuje na nim odkładanie osadu. Odsyp boczny pozostawił piaszczyste wypiętrzenie w północno-wschodniej strefie dzisiejszego Starego Rynku, podczas gdy obszar od strony północno-zachodniej położony był na poziomie równiny zalewowej, około czterech-pięciu metrów poniżej. Szczupłość miejsca wymuszała przemyślany sposób zarządzania posiadaną przestrzenią. Zdecydowano na piaszczystym wypiętrzeniu umiejscowić rynek wraz z ratuszem oraz wieniec zabudowy wokółrynkowej. Natomiast w obniżeniu, bezpośrednio nad rzeką postanowiono ulokować miejską świątynię, przygotowując pod nią plac, równając i docinając jego powierzchnię. Wzniesiona została jeszcze w czasach średniowiecznych, w dwóch odrębnych kampaniach budowlanych,

59 Z recenzji Niemieckiego Instytutu Historycznego w Warszawie do zbioru studiów polskich historyków dotyczących historii miast w średniowiecznej Polsce, przygotowanego we współpracy z Instytutem Porównawczej Historii Miast (Institut für vergleichende Städtegeschichte) w Münster: *Rechtsstadtgründungen im mittelalterlichen Polen*, „Städteforschung. Veröffentlichungen des Instituts für vergleichende Städtegeschichte. Reihe A: Darstellungen”, tom 81, wyd. Eduard Mühle, Köln 2011; dostęp: [<https://www.dhi.waw.pl/pl/aktualnosci/detail/lokacja-miast-w-sredniowiecznej-polsce/>] 12.01.2024 r.

60 Z. Morawski, „*Intra muros*”. *Zarys problematyki cmentarza miejskiego w średniowieczu*, [w:] *Studia ofiarowane H. Samsonowiczowi. Czas, przestrzeń, praca w dawnych miastach*, Warszawa 1991, s. 93.

jako murowana budowla gotycka⁶¹. Wokół kościoła użytkowano cmentarz. Bezpośrednia bliskość rzeki sprawia, że strefa sakralna sąsiadowała z łaźnią miejską. Natomiast od północnego-zachodu, na głównym nurcie Brdy posadowiono wielki młyn wraz z urządzeniami towarzyszącymi, napędzany siłą wody. Wyspa grodowa była zbyt mała, dodatkowo od wschodu nisko położona i okresowo podtapiana wodami Brdy, by spełniała wymogi stawiane średniowiecznym miastom o regularnym układzie przestrzennym. Była natomiast wystarczającym obszarem do zbudowania warowni. Teren, na którym wzniesiono zamek, nie należał do gruntów miejskich, pozostawał w gestii monarchy. Spełniał natomiast ideę wzmacniania obronności miasta poprzez sprzęgnięcie w jednolity system obronny wraz z zamkiem⁶².

Układ hydrologiczny sprawiał, że średniowieczne miasto posiadało naturalne zabezpieczenie od północy, zachodu i wschodu. Jedynie od strony południowej dostępu nie broniły wody rzeki i dlatego w ciągu drugiej połowy XIV w. odgrodzono teren od tej strony głęboką, nawodnioną fosą, przekopaną pomiędzy odnogami Brdy i zasilaną jej wodami⁶³. Nie znamy ścisłego datowania wznoszenia umocnień obronnych. Wydaje się jednak możliwe, że z uwagi na sytuację terenową i konieczność opanowania warunków wodnych, sztuczną fosę wykopano przed budową murów miejskich, co z uwagi na mozolność i kosztowność było procesem długotrwałym. Natomiast naturalna sytuacja topograficzna pozwalała w stosunkowo łatwy sposób połączyć wody Brdy, zamykając drugi meander (II) od strony południowej i tworząc sztuczną wyspę. Mogło to przynieść dwojakie korzyści – wzmocnienie bezpieczeństwa mieszczan przed budową muru oraz skuteczne odwodnienie terenu, sprzyjające inwestycjom budowlanym. Fosa powodowała drenaż sąsiadującego obszaru, osuszając go i czyniąc bardziej zdatnym pod zabudowę.

W czasie tworzenia i kształtowania bydgoskiego średniowiecznego ośrodka miejskiego podstawową rolę odgrywała istniejąca sieć hydrograficzna, którą wypracowała Brda. Miała ona znaczenie w mikro-, ale też i makroskali, w zakresie przestrzennym i użytkowym. Rzeka spełniała rozliczne funkcje w życiu mieszkańców, była też podstawowym czynnikiem miejskiej topografii, który należało uwzględnić przy podejmowaniu decyzji budowlanych. Stanowiła jednocześnie barierę ochronną, ale i stwarzała ograniczenia terytorialne. Gospodarcze

61 L. Łbik, *Staropolskie dzieje bydgoskiej Fary (XIV–XVIII wiek)*, „Kronika Bydgoska” t. 24, s. 30–36.

62 T. Nowakowski, *Kazimierz Wielki a Bydgoszcz*, Toruń 2003, s. 113.

63 L. Łbik *Polsko-krzyżackie zmagania o Bydgoszcz w 1409 r.*, „Kronika Bydgoska” t. 10 (1986–1988), Bydgoszcz 1990, s. 26.

wykorzystywanie sprawiało, iż podlegała licznym ingerencjom dokonywanym przez bydgoszczan dla jak najskuteczniejszego wykorzystania jej niewątpliwych walorów. Zajęcie i opanowanie terenu wcześniej pozostającego w gestii rzeki wiązało się z jego antropogenicznym przekształceniem.

Próbie rekonstrukcji przebiegu starorzecza podjął Wojciech Siwiak w monografii z 2015 roku. Znalazł się w niej rozdział o topografii miasta lokacyjnego i jego dalszym rozwoju w średniowieczu. Odtworzenie zasięgu dawnego koryta Brdy oparte zostało na gruntownych badaniach autora, analizie przeprowadzonych w tym rejonie prac archeologicznych, odwiertów geologicznych i hydrogeologicznych. Ustalenia zaprezentowane zostały w formie graficznej, na podkładzie planu P.J. Gretha z 1774 roku. Według wyników badań początkowy przebieg rzeki na linii północ-południe sięgał osi jezdni ulicy Podwale, skręcając na wschód jeszcze przed Bramą Kujawską (położoną na skrzyżowaniu: Pod Blankami – Długa – Podwale)⁶⁴. Wydzielał w naturalny sposób wyspę zamkową, zatem nie wymagał specjalnego przystosowania do funkcji fosy. Odcięcie tej odnogi od głównego nurtu nastąpiło w okresie nowożytnym, wraz z utratą walorów militarnych przez zamek bydgoski i łączyło się z uznaniem za starorzecze (paleomeander). Wodę starano się odprowadzać za pomocą urządzeń hydrotechnicznych, takich jak odnaleziony podczas wykopalisk drewniany kanał odwadniający. Jednocześnie stale postępowało zasypywanie obniżenia terenowego po dawnym szlaku wodnym opadami organicznymi wywożonymi z miasta⁶⁵.

Elementy składające się na średniowieczną aglomerację bydgoską były ściśle powiązane z naturalnymi warunkami fizjograficznymi, to: 1) powstałe w połowie XIV wieku lokacyjne miasto, zamknięte do przełomu średniowiecza i nowożytności południową linią muru miejskiego, chronionego nawodnioną, wykopaną sztuczną fosą; 2) miejski port rzeczny; 3) murowany zamek usytuowany w miejscu wczesnośredniowiecznego grodu, na wyspie wydzielonej naturalnymi odnogami Brdy; 4) młyny w wielkim zakolu rzeki. Dominujący czynnik stanowiła Brda, tworząca zakola i rozlewiska, a w swej wcześniejszej działalności piaszczyste odsypy, pozostawiając suche wypiętrzenia ponad terenem podmokłym. Opanowanie wody i wydarcie jej jak najwięcej przestrzeni było zadaniem towarzyszącym pierwszym osadnikom i kolejnym pokoleniom kształtującym przestrzeń miejską. Na wzgórze i zbocza nie wkroczyła urbanizacja, sytuowano tam ogrody mieszkańców, a na skarpie lokalizowano grunty rolne przynależne mieszkańcom. Czynniki naturalne w znaczący sposób determinowały układ zabudowy i możliwości organizacji

64 W. Siwiak, *Życie codzienne...*, s. 41–67, il. 7.

65 A. Siwiak, W. Siwiak, *Wschodnie „umocnienia” obronne...*, s. 229–257.

przestrzeni. O ile wzgórze nie mogło podlegać znaczącym przekształceniom, o tyle zabiegi hydrotechniczne były powszechnie stosowane. Pochodzenie zasadźców: Jana Kiesselhutha i Konrada pozostaje nieustalone. Wiele przesłanek wskazuje, że byli osadnikami flamandzkimi⁶⁶, co sugeruje posiadanie umiejętności postępowania z żywołem wody, jej skutecznego wykorzystywania gospodarczego i transportowego oraz przestrzennego ujarzmiania.

Woda odegrała kluczową rolę w dziejach Bydgoszczy. Szlak wodny Brda – Wisła miał ogromne znaczenie dla pomyślnego rozwoju, stwarzał mieszkańcom możliwość przemieszczania w dwu kierunkach: na północ i południe. Poprzez swój środkowy odcinek w górę rzeki Wisła łączyła Bydgoszcz z Warszawą. Z prądem natomiast, odcinkiem długości około 150 km dolnego biegu, otwierała dostęp do Gdańska i innych portów morskich oraz akwenu Morza Bałtyckiego⁶⁷. W przywileju lokacyjnym z 1346 roku zawarowano mieszczanom prawo żeglugi na Brdzie. Król Kazimierz Jagiellończyk w 1484 potwierdził prawa bydgoszczan odnośnie handlu spławnego na Wiśle, a w 1502 roku zwolniono ich od obowiązku płacenia ceł w drodze powrotnej z Gdańska. Natomiast w połowie XVII wieku mieszczanie bydgoscy zostali zwolnieni od ceł za spławiane do Gdańska wyroby garncarskie i piwo⁶⁸. Istnienie w Bydgoszczy dwóch bractw związanych ze spławem wiślanym potwierdza poważną rolę tej dziedziny handlu w gospodarczej strukturze miasta⁶⁹. Brda została uznana za rzekę żeglowną już w czasach średniowiecznych. Odcinek rzeki powyżej miasta wykorzystywano jedynie do spławu drewna. Prawo prowadzenia handlu spławnego zapewniało bydgoszczanom swobodną żeglugę na obu rzekach. Wyobrażenie o ich roli w spławie wiślanym daje zestawienie liczby statków bydgoskich zarejestrowanych na komorze wiślanej w końcu XVI wieku, z których wynika, że co szósty statek zdążający do Gdańska miał swój port macierzysty w Bydgoszczy⁷⁰.

Rozwój urbanistyczny zainicjowany lokacją trwa nieprzerwanie do dziś. Właściwa zabudowa średniowiecznego miasta znajdowała się pierwotnie na niewielkim około dziesięciohektarowym półwyspie, a po wykopaniu południowej fosy miejskiej – sztucznej wyspie. Tam zgrupowane zostały obiekty architektoniczne: kościół parafialny wraz z cmentarzem, rynek i ratusz, parcele mieszczkańskie ze

66 J. Maciejewski, *Lokacja miasta Bydgoszczy*, [w:] *Bydgoszcz. 650 lat praw miejskich*, zbiór artykułów pod redakcją Maksymiliana Grzegorza i Zdzisława Biegańskiego, Bydgoszcz 1996, s. 25–28.

67 A. Grad-Kończyńska, *Bydgoszcz w planach...*, s. 29.

68 R. Kabaciński, W. Kotowski, J. Wojciak, *Bydgoszcz. Zarys...*, s. 44.

69 Z. Guldon, *Życie gospodarcze Bydgoszczy w latach 1466–1772*, [w:] *Historia Bydgoszczy*, s. 176–177.

70 Op. cit., s. 180, 183.

zindywidualizowaną zabudową, zamknięte murem miejskim stanowiącym południowe umocnienia obronne. Od północy i zachodu Bydgoszczy broniły wody Brdy, od wschodu wzmocnione warownym zamkiem. Sieć wodna wypracowana przez rzekę została wykorzystana zarówno w celach obronnych, jak i gospodarczych. Król Kazimierz Wielki, nadając Bydgoszczy prawa miejskie, zagwarantował mieszkańcom, z uwagi na położenie miasta, bardzo istotny przywilej: *wójtom i wszystkim w samym mieście i jego granicach mieszkającym splawiać rzeką Brdą, z zachowaniem wolności splawu, ścięte albo wykarczowane drzewa i wszelkie towary oraz jakiegokolwiek rzeczy na dużych i małych statkach, w górę i w dół rzeki, wedle ich upodobania i woli, bez przeszkody burgrabiego i zawady jakichkolwiek naszych urzędników i zarządców*⁷¹. Została w ten sposób uwypuklona rola rzeki, nie tylko jako źródła wody niezbędnej do funkcjonowania miasta, ale jako „okna na świat”. Bez tego przywileju dzieje Bydgoszczy nie byłyby takie same, a nazwa Brda (*Dbra*) pozostaje wpleciona w początki istnienia miasta i zapisana w akcie lokacyjnym.

Bibliografia

- Chudziak W., Bojarski J., *Wczesnośredniowieczne grodziska w Polsce*, T. 1 Powiat Bydgoski, red. W. Chudziak, J. Bojarski, Wrocław 2019, s. 63.
- Churski Z., *Rajmund Galon (1906–1986)*, „Przegląd Geofizyczny” 1987, z. 3; *Pracownicy nauki i dydaktyki Uniwersytetu Mikołaja Kopernika 1945–1994. Materiały do bibliografii*, red. S. Kalemka, Toruń, 1995, s. 205–206.
- Derkowska-Kostkowska B., *Miejsce przemysłu w przestrzeni urbanistyczno-architektonicznej Bydgoszczy*, [w:] *Przemysł bydgoski jako produkt kulturalny i turystyczny*, red. B. Bromberek, A. Kosecki, S. Łaniecki, Bydgoszcz 2021, s. 158.
- Domżał R., *Statki i ich załogi na Dolnej Wiśle w XIII–XV wieku*, Gdańsk 2014, s. 20–22; *Środowisko. Brda*, [w:] *Encyklopedia Bydgoszczy*, t. 1, Bydgoszcz 2011, s. 281–282.
- Dysarz R., *Położenie miasta na tle regionów fizyczno-geograficznych*, [w:] *Środowisko przyrodnicze Bydgoszczy*, red. J. Banaszak, Bydgoszcz 1996, s. 38.
- Galon R., *Morfologia doliny i sandru Brdy*, „*Studia Societatis Scientiarum Torunensis*”, sectio C, v. I, nr 6, Toruń 1953, s. 18.
- Gorączko M., Gorączko A., *Zarys antropogenicznych przekształceń rzeźby terenu Bydgoszczy*, „*Kronika Bydgoska*” 2003, s. 277–279.
- Grad-Kończyńska A., *Bydgoszcz w planach ogólnych zagospodarowania przestrzennego*, „*Kronika Bydgoska*” t. 7 (1976–1979), Bydgoszcz 1986, s. 29.
- Grad-Kończyńska A., *Środowisko. Terasy doliny Brdy i Wisły*, [w:] *Encyklopedia Bydgoszczy*, t. 1, Bydgoszcz 2011, s. 333.
- Grobelska H., Kordowski J., *Rekonstrukcja paleośrodowiskowa obszaru u zbiegu ulic Grodzkiej i Bernardyńskiej, stanowisko 1*, Bydgoszcz. *Sprawozdanie wstępne*, Toruń 2009, ryc. 2.

⁷¹ *Przywilej lokacyjny*, s. 12.

- Guldon Z., *Życie gospodarcze Bydgoszczy w latach 1466–1772*, [w:] *Historia Bydgoszczy*, Tom I, *Do roku 1920*, Warszawa-Poznań 1991, s. 176–177.
- Historia Doliny Wisły od ostatniego zlodowacenia do dziś*, wyd. Polska Akademia Nauk Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania, Monografie, 2, Warszawa 2001, s. 45, 119–120.
- Jankowski A.T., *Początki miasta*, [w:] *Historia Bydgoszczy*, s. 28–29.
- Janda M., Gosztyła M., *Problematyka budowy średniowiecznych miast Podkarpacia – ze stanu badań*, „Wiadomości Konserwatorskie” 57/2019, s. 73–75.
- Kabaciński R., Kotowski W., Wojciak J., *Bydgoszcz. Zarys dziejów*, BTN, Prace Popularnonaukowe Nr 12, Bydgoszcz 1980, s. 42–43.
- Kalicki, *Zapis zmian klimatu oraz działalności człowieka i ich rola w holocenijskiej ewolucji dolin środkowoeuropejskich*, „Prace Geograficzne” nr 204, PAN IGiPZ, Warszawa 2006, s. 10, 14.
- Kistowski M., *Zasady i metody delimitacji mikroregionów fizycznogeograficznych w świetle dotychczasowych propozycji metodycznych i dostępnych zasobów ze szczególnym uwzględnieniem Niżu Polskiego*, [w:] *Studia nad regionalizacją fizycznogeograficzną Polski*, red. M. Kistowski, U. Myga-Piątek, J. Solon, Prace Geograficzne 266, Warszawa 2018, s. 122.
- Kostrowicki J., *Środowisko geograficzne Polski*, PWN 1968.
- Kot R., *Delimitacja dolinnych mezoregionów fizycznogeograficznych na przykładzie odcinka Pradoliny Toruńsko-Eberswaldzkiej między Włocławkiem a Nakłem nad Notecią*, [w:] *Studia nad regionalizacją fizycznogeograficzną Polski*, red. M. Kistowski, U. Myga-Piątek, J. Solon, Prace Geograficzne 266, Warszawa 2018, s. 84–85; tenże, *Mikroregiony fizycznogeograficzne...*, s. 143–147.
- Kot R., *Trudności wyznaczania granic mezoregionów fizycznogeograficznych w dolinach na przykładzie fragmentu Pradoliny Toruńsko-Eberswaldzkiej*, „Prace i Studia Geograficzne”, t. 63.1, 2018, ss. 45–57, dostęp: https://wgsr.uw.edu.pl/pisg/wp-content/uploads/2020/10/04_Kot_R_26-03-2018.pdf
- Kot R., *Mikroregiony fizycznogeograficzne kotliny toruńskiej oraz nieszawskiego przełomu Wisły*, s. 147, [w:] *Studia nad regionalizacją fizycznogeograficzną Polski*, red. M. Kistowski, U. Myga-Piątek, J. Solon, Prace Geograficzne 266, Warszawa 2018, s. 143–151.
- Łbik L., *Średniowieczne brody i przeprawy na Dolnej Brdzie w okolicy Bydgoszczy*, „Kronika Bydgoska” T. 19 (1998), s. 137; *Środowisko. Brda*, s. 281–282.
- Łbik L. *Polsko-krzyżackie zmagania o Bydgoszcz w 1409 r.*, „Kronika Bydgoska” t. 10 (1986–1988), Bydgoszcz 1990, s. 26.
- Łbik L., *Drewniane wodociągi bydgoskie i łaźnia miejska (do początku XIX wieku)*, [w:] *Historia wodociągów i kanalizacji w Bydgoszczy do 1945 roku*, Bydgoszcz 2004, s. 27–28.
- Łbik L., *Staropolskie dzieje bydgoskiej Fary (XIV–XVIII wiek)*, „Kronika Bydgoska” t. 24, s. 30–36.
- Maciejewski J., *Lokacja miasta Bydgoszczy*, [w:] *Bydgoszcz. 650 lat praw miejskich*, zbiór artykułów pod redakcją Maksymiliana Grzegorza i Zdzisława Biegańskiego, Bydgoszcz 1996, s. 25–28.

- Morawski Z., „*Intra muros*”. *Zarys problematyki cmentarza miejskiego w średniowieczu*, [w:] *Studia ofiarowane H. Samsonowiczowi. Czas, przestrzeń, praca w dawnych miastach*, Warszawa 1991, s. 93.
- Nowakowski T., *Kazimierz Wielki a Bydgoszcz*, Toruń 2003, s. 113.
- Opisy starostwa bydgoskiego z lat 1661–1765*, wyd. Z. Guldon, „*Źródła do dziejów Bydgoszczy*”, nr 2, BTN, Bydgoszcz 1966, s. 37.
- Opracowanie wyników wyprzedzających badań archeologicznych przeprowadzonych w 2016 roku na Placu Kościeleckich w Bydgoszczy (działki 71 i 72) w związku z budową budynku biurowo-usługowego K3*, [bd], oprac. R. Grochowski, A. Retkowska, A. Retkowski.
- Przywilej lokacyjny miasta Bydgoszczy 19 kwietnia 1346*, wyd. Ryszard Kabaciński, Bydgoszcz [1996], s. 9.
- Ratajczak-Szczerba M., Paluszkiwicz R., *Analiza sedymentologiczna osadów denudacyjnych w niszy niwalnej w krawędzi Pradoliny Toruńsko-Eberswaldzkiej*, *Landform Analysis*, Vol. 28: 73–85, 2015. dostęp: [<http://dx.doi.org/10.12657/landfana.028.00>].
- Rechtsstadtgründungen im mittelalterlichen Polen*, „*Städteforschung. Veröffentlichungen des Instituts für vergleichende Städtegeschichte. Reihe A: Darstellungen*”, tom 81, wyd. Eduard Mühle, Köln 2011; dostęp: [<https://www.dhi.waw.pl/pl/aktualnosci/detail/lokacja-miast-w-sredniowiecznej-polsce/>] 12.01.2024 r.
- Siwiak A., Siwiak W., *Zamek bydgoski w najnowszych badaniach archeologicznych*, [w:] *XXII Sesja Pomoroznawcza. Od epoki kamienia do nowożytności*, red. J. Woźny, J. Szałkowska-Łoś, J. Łoś, s. 317–325.
- Siwiak A., Siwiak W., *Wschodnie „umocnienia” obronne Bydgoszczy w świetle badań archeologicznych ulicy Podwale*, „*Kronika Bydgoska*” t. 29, Bydgoszcz 2007, s. 369–379.
- Siwiak W., *Młyny Rothera*, „*Bydgoski Informator Kulturalny*” 3 (326) Rok XXVIII, Bydgoszcz 2002.
- Słownik hydrologiczny*, Katedra Geoinżynierii i Gospodarki Wodnej, Politechnika Krakowska, dostęp: [<https://iigw.pl/new/strony/slownik.htm#D>].
- L. Starkel, *Historia Doliny Wisły od ostatniego zlodowacenia do dziś*, wyd. Polska Akademia Nauk Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania, Monografie, 2, Warszawa 2001.
- Tołwiński T., *Budowa miasta w przeszłości*, „*Urbanistyka*” Tom I, Wydawnictwo Zakładu Urbanistyki Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 1939, s. 6–7.
- Tomczak A., *Profesor Rajmund Galon – geograf trzech teatrów*, dostęp: [http://www.home.umk.pl/~zgp/c/Geomorfologia/index.php?option=com_content&view=article&id=88].
- Wiśniewski E., Szczęsny J., *Geologia, geomorfologia regionu bydgoskiego*, [w:] *Środowisko przyrodnicze Bydgoszczy*, red. J. Banaszak, Bydgoszcz 1996, s. 44.
- Zygalski Z., *Kanał Bydgoski a śródlądowe drogi wodne na ziemiach polskich*, [w:] *Przemysł bydgoski jako produkt kulturalny i turystyczny*, red. B. Bromberek, A. Kosecki, S. Łaniecki, Bydgoszcz 2021, s. 14.