

Marcin Gorączko, Aleksandra Gorączko

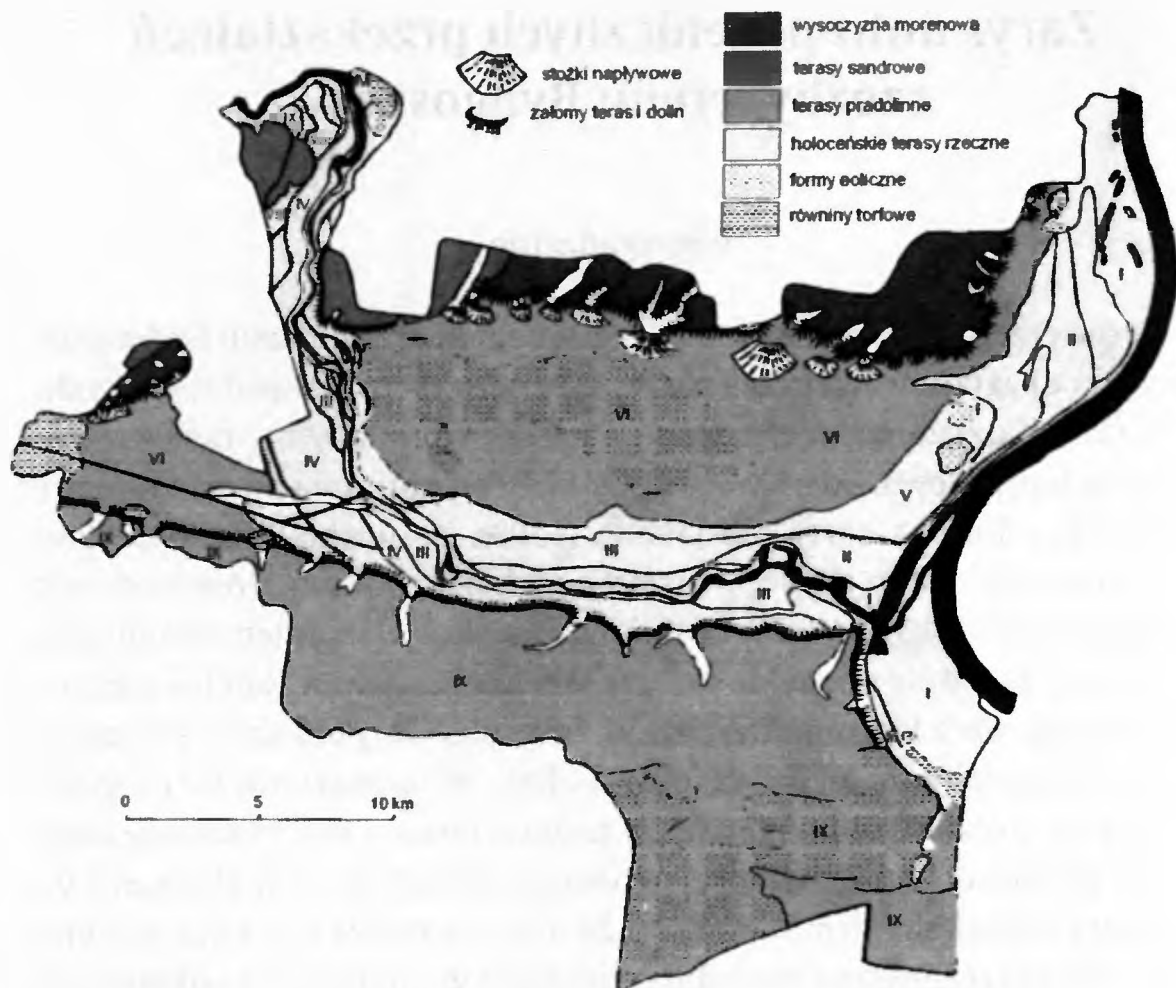
Zarys antropogenicznych przekształceń rzeźby terenu Bydgoszczy

Wprowadzenie

Powierzchnia terenu zajmowanego obecnie przez miasto Bydgoszcz została ukształtowana przez trwającą tysiące lat pracę wód rzecznych. Na skutek działalności erozyjnej, a także akumulacyjnej rzek progla-
cjalnych płynących od północy oraz Wisły od południa powstała rozle-
gła forma dolinna określana jako Pradolina Toruńsko-Eberswaldzka¹.
W holocenie w dno pradoliny wcięły się koryta dwóch głównych rzek
Bydgoszczy - Brdy i Wisły. Dominującym więc elementem krajobrazu
miasta są łagodnie pochylone terasy rzeczne, znaczące kolejne zmiany
położenia sieci hydrograficznej. W stosunku do pobliskiej Wysoczy-
zny Osielskiej, leżącej na wysokości około 90 metrów n.p.m. i wyzna-
czającej w przybliżeniu pierwotny poziom terenu, dno pradoliny znaj-
duje się około 35 metrów niżej, a obecny poziom Brdy w okolicach uj-
ścia wynosi około 30 m n.p.m., co daje wyobrażenie o rozmiarach ero-
zji. Tak ukształtowana pradolina podlegała w późniejszym okresie na-
turalnym przemianom na mniejszą skalę, spowodowanym między in-
nymi denudacją (charakterystyczne parowy w rejonie krawędzi teras)²
oraz procesami eolicznymi (wydmy na powierzchni piaszczystych te-
ras rzecznych)³.

Współcześnie dominującym czynnikiem rzeźbotwórczym jest czło-
wiek, przekształcający naturalne formy terenu, a także tworzący formy
sztuczne. Na podstawie literatury przedmiotu⁴, materiałów kartograficz-
nych oraz obserwacji terenowych dokonano analizy rzeźby terenu Byd-
goszczy pod kątem przekształceń związanych z działalnością człowie-
ka. Określono, podając liczne przykłady, w jaki sposób powierzchnia
miasta kształtowana była przez rolnictwo i leśnictwo, osadnictwo - włąc-

nie z budownictwem obronnym i komunikacyjnym, gospodarkę wodną, a także rozwój przemysłu wraz z odkrywczą eksploatacją surowców mineralnych.



Rys. 1. Szkic geomorfologiczny - Bydgoszcz.

Formy rzeźby terenu powstałe w wyniku rozwoju rolnictwa i leśnictwa

Las wpływa stabilizująco na rzeźbę terenu, głównie poprzez umacnianie gruntu systemem korzeniowym (drzewa, krzewy, runo leśne). Przykładem tego mogą być ustalone wydmy paraboliczne w południowej części miasta. Jednakże prowadzenie nowoczesnej gospodarki leśnej, cha-

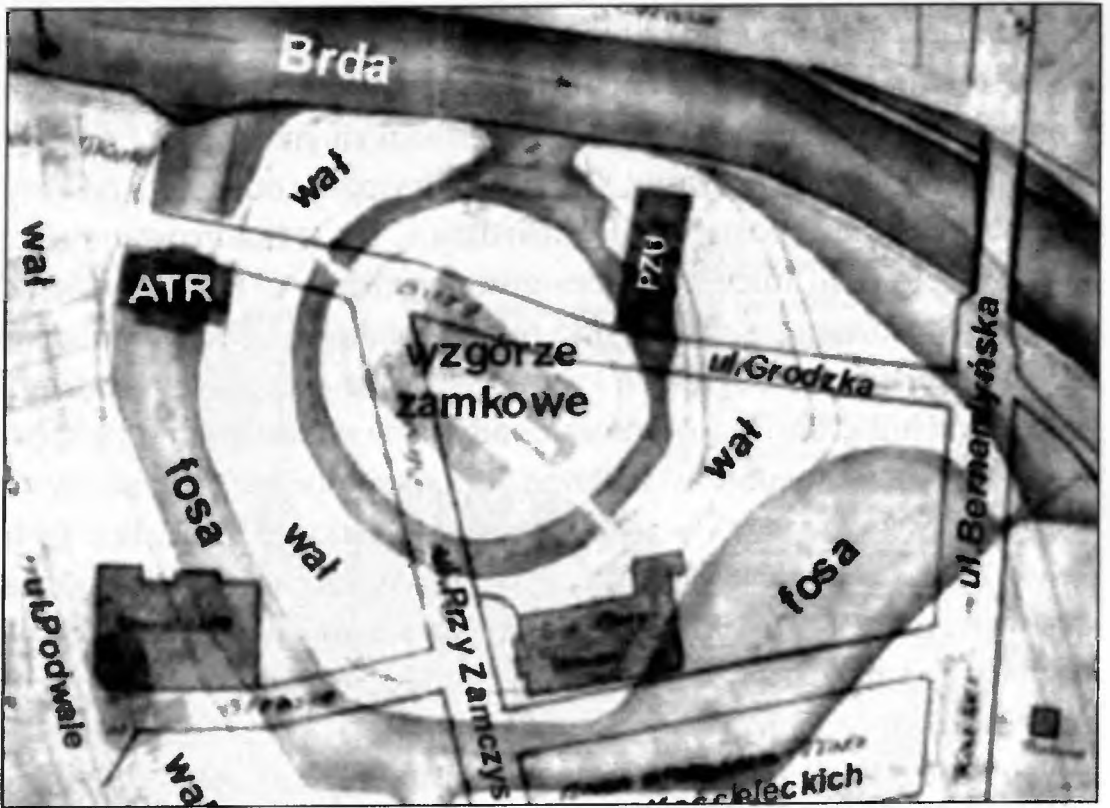
rakteryzującej się uprawą monokultur sosnowych o ubogim runie i podszycie, stosowaniem zrębów zupełnych w znacznym stopniu przyczynia się do nasilenia procesów erozyjnych i denudacyjnych.

Granica lasu już na początku XIX w. była wyraźnie odsunięta od koryta Brdy, wzdłuż której postępowało zasiedlanie. Na wykarczowane tereny wkraczało rolnictwo, inicjując proces antropogenicznych zmian powierzchni terenu. Stosowanie głębokiej orki przyczyniało się do zacierania naturalnych form terenu - zagłębień i wzniesień. Z drugiej strony - odsłonięcie powierzchni gruntu spowodowało radykalne uaktywnienie się spłukiwania oraz procesów eolicznych. Powstające współcześnie osuwiska w strefie krawędziowej terasy IX w rejonie Czarska Polskiego przy ulicy Toruńskiej są oprócz przyczyn geologicznych, tj. występowania iłów pliocenskich w podłożu oraz warunków hydrogeologicznych, spowodowane właśnie usunięciem pierwotnej roślinności i poddaniem terenu działaniu procesów egzogenicznych⁵.

Współcześnie za najbardziej przekształcone przez rolnictwo należy uznać tereny terasy zalewowej Wisły w rejonie Łęgnowa i Otorowa oraz dno pradoliny w zachodniej części miasta. Obszary te zostały rozcięte gęstą siecią odwadniających rowów melioracyjnych. W przypadku rejonu Kanału Bydgoskiego lokalnie osiągnięto efekt odwrotny do zamierzonego, ponieważ drenaż wód gruntowych spowodował osiadanie torfów⁶, a w konsekwencji - zaburzenie płaskiej lub słabo nachylonej powierzchni terenu i powstanie podmokłych zagłębień bezodpływowych.

Formy rzeźby terenu związane z rozwojem osadnictwa

Przekształcenia rzeźby terenu związane z jego zabudową w obrębie analizowanego obszaru sięgają średniowiecza. Koncentrowały się one początkowo w rejonie czterech zasadniczych jednostek osadniczych - w Strzelcach Dolnych, Wyszogrodzie i Zamczysku oraz w Bydgoszczy, w rejonie dzisiejszego Starego Miasta. Prace ziemne związane były przede wszystkim z ich zabezpieczeniem systemem fos i wałów. Najbardziej rozbudowany układ obronny posiadał gród, a potem zamek bydgoski wraz z towarzyszącym mu od II połowy XIV w. miastem. Jak wynika z planu E. Jönssona Dahlbergha z 1657 r.⁷, w jego skład wchodziła fosa miejska i zewnętrzna



Rys. 2. Nawarstwianie się struktur osadniczych w centrum Bydgoszczy
(na podstawie podkładów kartograficznych z 1657 i 1919 r.).

fosa zamkowa – połączone z Brdą oraz najprawdopodobniej sucha wewnętrzna fosa zamkowa. Obiekty te zostały zasypane na początku XIX w., ale współcześnie nawiązuje do nich przebieg ulic, np. Podwale, Wały Jagiellońskie (rys. 2).

Zasiedlanie gruntów często było poprzedzane nadsypywaniem terenów narażonych na zalewy Brdy i Wisły, czego przykładem może być rejon dawnego klasztoru przy ulicy Bernardyńskiej⁸ [3] oraz zabudowania olenderskie w obrębie terasy zalewowej Wisły w rejonie Pałcza i Łoskonia⁹.

Należy jednak stwierdzić, że ingerencja w rzeźbę terenu związana z osadnictwem jeszcze 450 lat po lokacji miasta była raczej ograniczona przestrzennie. Na początku XIX w. Bydgoszcz stanowiła enklawę miejską o powierzchni nie przekraczającej 200 ha, nieznacznie wychodzącą poza mury miejskie, otoczoną obszarami rolniczymi i leśnymi.

O przekształceniach na większą skalę można mówić od połowy XIX w., kiedy zabudowa przestrzenna dokonywała się etapowo, w związku z planową urbanizacją przylegających do miasta terenów wiejskich. Natomiast w drugiej połowie XX w. wraz z lokalizacją dużych osiedli mieszkaniowych pojawiły się wielkoprzestrzenne przeobrażenia rzeźby terenu w postaci rozległych powierzchni zrównania. Proces ten przebiegał znacznie szybciej niż kiedykolwiek dotąd. Prace budowlane, poprzez wykonywanie głębokich wykopów fundamentowych, lokalizację hałd, składowisk odpadów budowlanych, urobku, dróg dojazdowych, usuwanie gleby i roślinności, powodowały dewastację powierzchni terenu w bardzo szerokim zakresie. Dopiero w późniejszych etapach inwestycji następowało prze-modelowanie terenu w kierunku jego estetycznego, a nawet rekreacyjnego zagospodarowania, czego przykładem jest plac zabaw przy ulicy Sobieszewskiej na osiedlu Bartodzieje.

Urbanizacja wkraczała w strefę krawędziową teras. Wobec tego często zachodziła konieczność nadsypywania stromych stoków, głównie materiałem gruzowym. Efekty takich działań można obserwować wspólnie wzdłuż krawędzi terasy sandrowej na Osowej Górze (rejon ul. Łowiskowej i Karmazynowej), Piaskach. Z kolei wzdłuż ulic: Nakielskiej, Wałów Jagiellońskich i Toruńskiej tarasowano zbocza pradolinnej terasy IX.

Przekształcenia rzeźby terenu, związane z lokalizacją obiektów komunikacyjnych, należy uznać za znaczące mimo ich liniowego charakteru. Decyduje o tym duże zagęszczenie sieci drogowej, a także fakt, że pod budowę wielopasmowych ulic przeznaczają się rozległe powierzchnie terenu. Lokalizacja dróg i linii kolejowych wiąże się często z tworzeniem nasypów, wykonywaniem głębokich wykopów, a zawsze z wymianą gruntu. Najwyższe i najdłuższe nasypy powstały w wyniku budowy linii kolejowych na trasach Gdynia-Herby oraz Toruń-Krzyż w rejonie Okola i Brdujścia. Lokalizacja infrastruktury komunikacyjnej wraz z towarzyszącymi im urządzeniami odwadniającymi często modyfikuje rzeźbę i jednocześnie warunki hydrograficzne. Do najbardziej charakterystycznych przykładów tego typu można zaliczyć przebieg ulicy Jana Pawła II w osi doliny erozyjnej, gdzie pierwotnie płynął strumień. W tym rejonie złagodzone stoki, skorygowano spadek podłużny doliny, przekopano niezbędne dojazdy. W trakcie realizacji tzw. Węzła Zachodniego

doszło do modyfikacji koryta cieku Flis. Charakterystyczny jest także wał drogowy w rejonie Łęgnowa, wyraźnie wzniesiony ponad płaską powierzchnię terasy zalewowej. Z kolei największe wykopy drogowe w ostatnim czasie powstały w rejonie ulic Rejewskiego i Fordońskiej.

W związku z lokalizacją dużych obiektów handlowych, a także osiedli mieszkaniowych w ostatnich latach zwiększył się wyraźnie udział powierzchni wyrównanych na parkingi, np. w rejonie ulic Rejewskiego, Fabrycznej, Chodkiewicza.

Należy podkreślić, że w wielu najbardziej zurbanizowanych rejonach miasta górną część profilu gruntowego stanowią tzw. warstwy kulturowe powstałe w efekcie wieloletniego nawarstwiania materiału rozbiórkowego. Są to nasypy niekontrolowane (niebudowlane)¹⁰, stanowiące najczęściej mieszaninę gruntu rodzimego z materiałem gruzowym. W Bydgoszczy nasypy takie zlokalizowane są głównie wzdłuż obu brzegów Brdy, na odcinku od Czyżkówka do Babiej Wsi, ale także w północnej części Śródmieścia oraz na Bocianowie i osiedlu Leśnym. Ich miąższość wynosi przeciętnie 1–2 m, lokalnie, np. w rejonie ul. Jagiellońskiej, Kruszwickiej, Bernardyńskiej, dochodząc do 5 m¹¹. Jest więc prawdopodobne, że mierzone współcześnie rzędne terenu nie odpowiadają pierwotnym z okresu poprzedzającego intensywną zabudowę.

Kolejnym skutkiem geomorfologicznym koncentracji dużej liczby ludności na obszarze miasta jest nagromadzenie odpadów komunalnych w postaci hałd. Zalicza się je do antropogenicznych gruntów nasypowych¹². Największa forma tego typu, o powierzchni ponad 8 ha i wysokości ponad 10 metrów, dominuje w krajobrazie Żółtyna w południowo-wschodniej części miasta.

Formy rzeźby terenu powstałe w wyniku rozwoju gospodarki wodnej

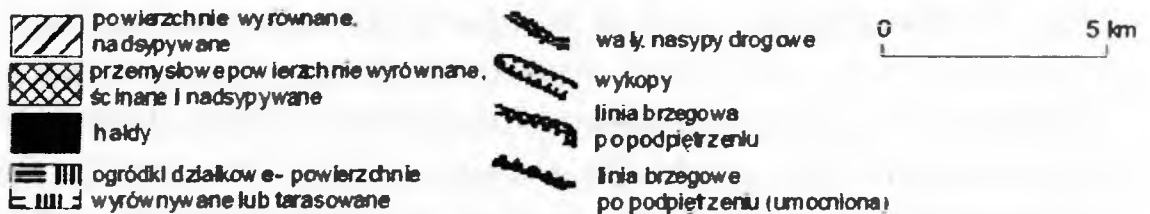
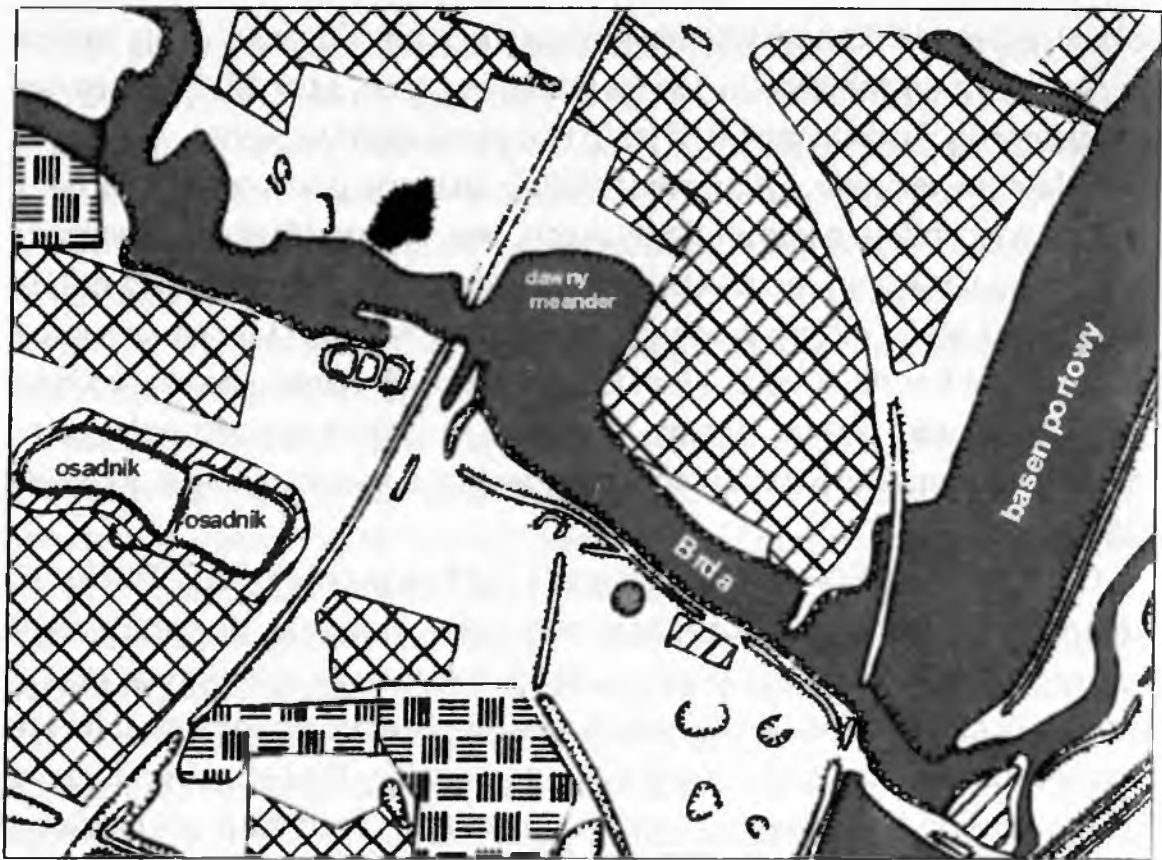
Specyfiką Bydgoszczy jest nagromadzenie form rzeźby terenu związanych z gospodarką wodną. Przede wszystkim należy wymienić sztuczną arterię wodną – Kanał Bydgoski, którego budowa rozpoczęła się w 1772 r. Lokalizacja Kanału generalnie spowodowała udrożnienie i osuszenie podmokłego dna pradoliny, które w stosunkowo krótkim czasie zostało przekształcone w użytki zielone. Z budową, a następnie modernizacją Kanału związane były rozle-

głe prace ziemne. Jeszcze współcześnie wzdłuż Kanału znajdują się nasypy zbudowane z wydobytego materiału gruntowego, np. przy ulicy Spacerowej na Miedzyniu. Nadsypano także teren pod przykanałowe planty.

Kolejnym rejonem, gdzie stwierdzono znaczne przekształcenia naturalnych warunków geomorfologicznych, jest Wyspa Młyńska. Związane one były z dążeniem do uzyskania korzystnego dla żeglugi i wykorzystania energii wód (młyny wodne) układu sieci wodnej. Liczne przekopy, poszerzenia koryta, a także likwidacja niektórych ramion Brdy spowodowały, że obecny obszar Wyspy Młyńskiej w istotny sposób odbiega od sytuacji przyjmowanej za pierwotną, a przedstawionej na planie E. Jönssona Dahlbergha z 1657 r.¹³

Od II połowy XIX w. obserwowane były skutki regulacji Wisły. Jej celem było, poprzez lokalizację poprzecznych tam podprądowych (ostróg), przekształcenie koryta rzeki o charakterze roztokowo-anastomozującym¹⁴ w koryto o łagodnych wielopromiennych meandrach i głębokości umożliwiającej rozwój żeglugi rzecznej. Przeobrażenia koryta Wisły dotyczyły zwłaszcza rejonu na północny wschód od Fordonu, gdzie występował charakterystyczny zespół wysp wiślanych¹⁵, powodujący, że rzeka dzieliła się w tym miejscu na szereg ramion, o zróżnicowanej szerokości i głębokości. Funkcjonowanie ostróg spowodowało likwidację wysp, poprzez rozmycie lub scalenie z lądem. Większość dawnych ramion Wisły uległa albo zanikowi, albo też przekształceniu w zbiorniki wodne. Współcześnie obszary w rejonie Fordonu, a także Łęgnowa i Otorowa są chronione przez wyraźnie odznaczające się w terenie wały przeciwpowodziowe. Fakt ten należy utożsamiać z zakończeniem procesów korytowych na terasach zalewowych Wisły w obrębie Bydgoszczy.

Obszarem szeroko zakrojonych prac ziemnych było także przyrzecze Brdy. Kanalizacja Brdy, rozpoczęta w 1879 r.¹⁶, spowodowała radykalne przekształcenie koryta oraz brzegu rzeki. Związane to było z lokalizacją szeregu basenów portowych, w tym największego portu w Brdujściu oraz portu drzewnego. Nie zachował się naturalny brzeg Brdy poniżej ujścia Kanału Bydgoskiego, ponieważ koryto zostało znacznie poszerzone, niekiedy kosztem półwyspów meandrowych. Brzegi zostały przekształcone w bulwary, zwykle umocnione płytami betonowymi. Zlokalizowanie zaporowego zbiornika wodnego w rejonie



Rys. 3. Przykład przekształceń rzeźby terenu pod wpływem gospodarki wodnej i przemysłu - rejon Brdyujścia.

Smukały spowodowało zalanie niższych teras oraz ukształtowanie, także w wyniku uaktywnionych ruchów masowych, nowego brzegu na wyższym poziomie.

Ponadto, do charakterystycznych obiektów na obszarze Bydgoszczy należą niecki stawów młyńskich, występujące między innymi na Czyżkówku, w Czersku Polskim przy ulicy Toruńskiej, na Grochołu, w Czarnówce, w Smukale przy ulicy Palmowej, a także na północ od Prądów, gdzie zachowała się do dziś wyspa zlokalizowana pośrodku stawu.

Formy rzeźby terenu powstałe w wyniku rozwoju przemysłu

Ingerencja przemysłu w warunki geomorfologiczne związana była początkowo z eksploatacją i przetwarzaniem surowców mineralnych. Na obszarze miasta w ciągu ostatnich 150 lat powstało kilkadziesiąt wyrobisk, głównie po eksploatacji iłów trzeciorzędowych, ale także gliny żwółwej, żwiru, piasku i torfu. Wyrobiska o największym zasięgu przestrzennym powstały między innymi nad Brdą – na wschód od ulicy Siedleckiej na Czyżkówku, przy ulicy Nadrzecznej na Okołu, przy ulicy Ceramicznej na Bartodziejach, przy ulicy Rejewskiego w Brdyujściu, przy ulicy Nad Wisłą w Fordonie, a także w Lesie Gdańskim na północ od linii kolejowej Bydgoszcz–Toruń. Rejony wyrobisk poeksploatacyjnych charakteryzują się bardzo daleko posuniętą dewastacją warunków naturalnych, obejmującą także ich bezpośrednie otoczenie. Odkrywkowa eksploatacja surowców spowodowała powstanie szeregu nieregularnych wzniesień i obniżen o stromych zboczach.

Najbardziej dynamiczny rozwój przemysłu bydgoskiego dokonał się po drugiej wojnie światowej. Zakłady przemysłowe zostały skoncentrowane w kilku rozległych strefach przemysłowych, m.in. na południe od Kapuścisk, w rejonie Brdyujścia, Siernieczka, Bydgoszcz–Wschód oraz w ekolicach Osowej Góry. Zagospodarowanie tych stref odbywało się najczęściej z pogwałceniem zasad poszanowania środowiska naturalnego, także w odniesieniu do rzeźby terenu. Charakter produkcji przemysłowej i jej masowość, sprzyjały lokalizacji dużych zakładów przemysłowych, wymagających powierzchni wcześniej wyrównanych mechanicznie bez zachowania pierwotnych stosunków wysokościowych czy kształtu powierzchni terenu. Pociągnęło to za sobą zatarcie wszelkiej specyfiki krajo-
brazowej użytkowanych terenów przemysłowych. Później dochodziło do wtórnego nagromadzenia nasypów i hałd, co jeszcze bardziej potęgowało degradację środowiska naturalnego. Na terenie Bydgoszczy hałdy popiołów przemysłowych zlokalizowane są w rejonie elektrociepłowni pomiędzy ulicami Toruńską i Nowotoruńską.

Ogólnie należy stwierdzić, że dewastacja terenów użytkowanych przez przemysł, wynikająca także z ich wcześniejszego uzbrojenia, będzie stanowiła znaczny problem przy ich ewentualnej rekultywacji i przystosowaniu

do innych funkcji. Ostatnim przykładem może być zagospodarowanie terenów przemysłowych po gazowni przy ulicy Fabrycznej czy zakładach rowerowych przy ulicy Fordońskiej.

Innym przejawem przekształceń terenu są wały ziemne powstałe przy lokalizacji osadników. W Bydgoszczy takie obiekty, o znacznych powierzchniach, występują w rejonie Zimnych Wód i Czerska Polskiego, a także w obrębie oczyszczalni ścieków w Fordonie i w Łęgowie.

Wnioski

Na podstawie analizy materiałów archiwalnych oraz bezpośrednich obserwacji terenowych stwierdzono, że antropogeniczne zmiany rzeźby terenu obejmują cały obszar wyznaczony przez współczesne granice administracyjne miasta. Stopień przekształcenia jest różny: generalnie największy na obszarach zurbanizowanych, najmniejszy zaś na terenach leśnych.

Cechą charakterystyczną przeobrażeń jest ich nawarstwianie. W początkowym etapie zaludniania analizowanego obszaru doszło do jego znacznego wylesienia i tym samym do uaktywnienia procesów związanych ze spływem powierzchniowym. Na tak przygotowany teren wkraczało rolnictwo, powodując łagodzenie wyniosłości i zacieranie zagłębień, zwykle o charakterze wytopiskowym lub erozyjnym. Z użytkowaniem rolniczym wiązała się likwidacja licznych jeszcze w połowie XIX w. podmokłości, poprzez lokalizację gęstej sieci rowów melioracyjnych. Czynnikiem, który obecnie ma największe znaczenie w kształtowaniu rzeźby terenu Bydgoszczy, jest budownictwo i przemysł, sukcesywnie zajmujące tereny wcześniej użytkowane rolniczo. Specyfiką obszaru Bydgoszczy są przekształcenia dolin rzecznych wynikające z prac hydrotechnicznych. Ograniczenie zasięgu wód powodziowych rzek Brdy i Wisły (regulacja, kanalizacja, obwałowanie, regulowanie przepływu na stopniach wodnych) utożsamiać należy z zakończeniem procesów korytowych w ich dolinach.

Należy pamiętać, iż współcześnie o atrakcyjności lokalizacji budynków mieszkalnych coraz częściej decyduje otoczenie obiektu i warunki krajobrazowe. Czynnikiem, który niewątpliwie decyduje o urozmaiceniu i specyfice położenia, jest rzeźba terenu. W związku z tym można obserwować dążenie do rewitalizacji form antropogenicznych poprzez ich upodobnienie do naturalnych. Biorąc pod uwagę nieuchronny rozwój

Kierunki działalności człowieka	Morfologiczny charakter działalności człowieka		
	BUDUJĄCY	NISZCZĄCY	PRZEOBRAŻAJĄCY
Rolnictwo Leśnictwo	tarasy	dukty leśne, rowy przeciwpożarowe, miedze	odstąpienie gruntu, łagodzenie nierówności terenowych
Działalność militarna	wały	fosy	przeobrażenia w obrębie terenów ćwiczeń wojskowych, równie niwelacyjnych lotnisk
Osadnictwo	grodziska, nasypowe równie niwelacyjne, tarasy utworzone w celu ochrony zboczy, hałdy odpadów komunalnych	wykopy fundamentowe, ścięte równie niwelacyjne obiektów mieszkalnych	nadsypywanie zboczy teras
Komunikacja	nasypy drogowe, kolejowe i tramwajowe	wykopy drogowe i kolejowe, rowy przydrożne	podcięcia drogowe i kolejowe, równie niwelacyjne i powierzchni wyrównane obiektów kolejowych, parkingów i lotnisk
Gospodarka wodna	wały przeciwpowodziowe, ostrogi brzegowe, odsypy przykanałowe, groble	kanały, rowy melioracyjne	niecki osuszonych zbiorników, strefy brzegowe tworzonych zbiorników, umocnienie brzegów rzek
Przemysł	zwały, hałdy, stawy osadowe	powierzchnie wyrównane	równie niwelacyjne
Eksploatacja surowców mineralnych	zwały i hałdy	doły i wyrobiska	powierzchnie wyrównane

Zestawienie antropogenicznych form rzeźby terenu Bydgoszczy w odniesieniu do kierunków działalności człowieka (opracowane na podstawie: Z. Podgórski, Antropogeniczne zmiany rzeźby terenu na obszarze Polski, Przegl. Geogr., PAN, 2001).

przestrzenny miasta, w przyszłości za celową należy uznać ochronę atrakcyjnych pod względem geomorfologicznym rejonów. Dotyczy to zwłaszcza wykluczenia możliwości chaotycznej zabudowy na krawędziach dolin rzecznych oraz rejonach występowania oczek wodnych i antropogenicznych zbiorników wodnych.

Przestawiany problem, w kontekście relacji urbanizacja – środowisko przyrodnicze, należy uznać za istotny i wymagający dalszych szczegółowych badań.

-
- ¹ Kondracki J., *Geografia regionalna Polski*, PWN, Warszawa 2000; Szkic geomorfologiczny wykonano na podstawie: Butrymowicz N., *Objaśnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski 1:50 000, ark. Bydgoszcz – Zachód (318)*, PIG, Warszawa 1995; Kozłowska M., Kozłowski I., *Objaśnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski 1:50 000, ark. Żółędowo (280)*, PIG, Warszawa 1990; Churski Z., *Mapa geomorfologiczna Polski, Ark. Bydgoszcz – Wschód*, IG PAN, Toruń 1968; Kozłowska M., Kozłowski I., *Objaśnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski 1:50 000, ark. Bydgoszcz- Wschód (319)*, PIG, Warszawa 1992; Listkowska H., *Objaśnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski 1:50 000, ark. Koronowo (279)*, PIG, Warszawa 1988; Olszewski A., *Mapa Geomorfologiczna Polski, Ark. Trzeciewiec*, IG PAN, Toruń 1968.
 - ² Churska Z., *Późnoglacialne formy denudacyjne na zboczu Pradoliny Noteci – Warty*, Stud. Soc. Scient. Torun. Sec. C, vol. 6, nr 1, TNT, Toruń 1966.
 - ³ Mrózek W., *Wydmy Kotliny Toruńsko-Bydgoskiej*, [w:] *Wydmy śródlądowe Polski, cz. 2*, PTG, Warszawa 1958.
 - ⁴ Klimaszewski M., *Geomorfologia ogólna*, PWN, Warszawa 1978; Podgórski Z., *Antropogeniczne zmiany rzeźby terenu województwa toruńskiego*, Stud. Soc. Scient. Tor., Sect. C, Vol. 4, Toruń 1996.
 - ⁵ Kumor M.K., *Geotechniczne uwarunkowania rozwoju Bydgoszczy w aspekcie polityki ekologicznej* [red.] S. Łojewski, R. Śpiewakowski, *Zasady długofalowej polityki ekologicznej dla miasta Bydgoszczy*. Synteza. ATR Wyd. Roln., Bydgoszcz 1995.
 - ⁶ Roguski W., *Proces grądowienia i różnicowanie się bagiennych łąk w dorzeczu Noteci*, IMUZ, Falenty 1972.
 - ⁷ Czacharowski A. (red.), *Bydgoszcz, Atlas Historyczny Miast Polski, T. II (Kujawy), Z. 1*, UMK, Toruń 1997.
 - ⁸ Biskup M., (red.), *Historia Bydgoszczy, T. I, do roku 1920*, BTN, PWM, Warszawa – Poznań 1991.
 - ⁹ Kordowski J., *Morfologia i budowa geologiczna równiny zalewowej Wisły na odcinku Solec Kujawski – Strzelce Dolne*, IGIPZ, Top Kurier, Toruń 1997.
 - ¹⁰ PN-86/B-02480: *Grunty budowlane. Określenia symbole, podział i opis gruntów*.
 - ¹¹ Archiwum Katedry Geotechniki, WBiIŚ, ATR, Bydgoszcz.
 - ¹² PN-86/B-02480, op. cit.
 - ¹³ Czacharowski A. (red.), *Bydgoszcz, Atlas Historyczny Miast Polski, T. II (Kujawy), Z. 1*, UMK, Toruń 1997.
 - ¹⁴ Babiński Z., *Charakterystyka równiny zalewowej dolnej Wisły*, Przegl. Geogr. IGIPZ PAN, T. LXII, z. 1-2, Warszawa 1990, s. 95-120.
 - ¹⁵ Gorączko M., *Zarys zmian hydrograficznych w obrębie dawnych kęp wiślanych w Bydgoszczy w oparciu o wybrane źródła kartograficzne*, „Kronika Bydgoska”, T. XXII, TMMB, Bydgoszcz 2001, s. 235-245.
 - ¹⁶ Biskup M. (red.), op. cit.