

## PRZEMIANY ŚRODOWISKOWE ZWIĄZANE Z ANTROPOPRESJĄ W UJŚCIOWYM ODCINKU WARTY

ALFRED KANIECKI

Zakład Hydrologii i Gospodarki Wodnej,  
Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu,  
ul. Dziegiełowa 27, 61-680 Poznań

**Abstract:** This article is an attempt at presenting environmental changes within the Warta valley during the last 250 years on the basis of existing archives, i.e. historical sources and old hydrographic hand-drawn maps, compiled in 1773 and 1786. Correlation with a modern map illustrates how much the hydrographic network and water conditions has changed in this area. The area under discussion by the author covers the valley of the lower Warta river from the mouth of Noteć river to the mouth of the Warta into the Odra river. First of all, an attempt was made to reconstruct the initial environmental conditions. The greatest changes were connected with river regulation work in the Warta valley, including irrigation channels and discharge ditches draining the water from swampy valleys parts. These field works were for the most part of valley carried out towards the end of the 18-th century and the early part of the 19-th century. In this period the changes of hydrographic conditions were greatest. The present hydrographic pattern in the Warta Valley is artificial regulated with strengthened nearly straight line banks. This works provided for its stability, whereas in its other segments of Warta river often changed its course creating new meanders or arms. The dominance of drainage works in this area, liquidation of wet areas and river patterns made this terrain periodically dry, completely different than in the middle Ages. The Warta also lost its significance as a water route, and its water are polluted. In the Warta valley also the transformation of relief is caused by the development of transport routes, building the flood dam and another type of anthropogenic forms. In area under consideration as a result of human activity, practically all physiographic elements were changed – waters, swamps, relief, soils and topoclimate.

**Keywords:** human impact, Warta valley, environmental changes, melioration and river engineering

### WSTĘP

Do najbardziej przeobrażonych przez człowieka obszarów zalicza się doliny rzeczne. Zmianie uległy tam praktycznie wszystkie składowe środowiska przyrodniczego, przy czym kierunek tych przemian uwarunkowany był celami, jakim te przeobrażone części dolin miały służyć. Początkowo zmiany miały charakter lokalny, jednak z upływem czasu obejmowały coraz większe części, a niekiedy i całe doliny rzeczne.

W obrębie dolin rzecznych wpływ działalności gospodarczej człowieka przejawiał się przede wszystkim w zmianie układu sieci rzecznej polegającej na wykształceniu głównego koryta oraz likwidacji, przynajmniej części, jej ramion i odnóg. Niekiedy adaptowano koryta głównych rzek na potrzeby

żeglugi. Innego typu działania podejmowano, kiedy zamierzano przystosować podmokłe tereny w dolinach rzecznych, poprzez ich odwodnienie, na potrzeby hodowli bydła. Jeszcze inne, kiedy przygotowywano teren pod osadnictwo, co najczęściej wiązało się z nadsypywaniem jego powierzchni przynajmniej powyżej przeciętnego poziomu zalewów wód wezbraniowych. W obrębie dolin rzecznych budowano również zbiorniki wodne celem hodowli ryb, a także rozmaite liniowe obiekty przecinające pod różnym kątem dno doliny, takie jak: drogi i nasypy komunikacyjne, wały przeciwpowodziowe, różnego typu groble itp. Obiekty te utrudniały spływ wód szczególnie w czasie trwania stanów wysokich. Z kolei w obrębie koryt rzecznych i form sztucznych, takich jak kanały i rowy, budowano urządzenia umożliwiające spiętrzanie wód (zastawki, jazy, śluzy itp.). Stwarzano również możliwości przerzucania wód z jednego ciek do innego, na przykład poprzez przepompownie. Wszystkie te działania stosowano w obrębie przyległej do doliny Odry Pradoliny Toruńsko-Eberswaldzkiej, zwanej również Pradolina Noteci. W zasadzie jeszcze do połowy XVIII w. obszar ten był nie tylko niezamieszkały, ale wręcz niedostępny dla człowieka. Częste jego zalewy przez wezbraniowe wody Odry czy Warty powodowały trwałe podtopienia najniższej usytuowanych tam części pradoliny, a niski spadek podłużny jej dna powodował częste zmiany biegu Warty oraz tworzenie licznych jej ramion i odnóg, jak również powolny spływ wód. Zapoczątkowane w pierwszej połowie XVIII w. i prowadzone bardzo intensywnie w drugiej połowie tego wieku prace miały na celu odwodnienie i przystosowanie obszaru terasy zalewowej na potrzeby rolnictwa, głównie hodowli, oraz uregulowanie biegu cieków w jej obrębie, zarówno na potrzeby żeglugi, jak i celem ułatwienia spływu wód, szczególnie w okresie wezbrań. Wyprostowanie biegu cieków zwiększało ich spadek podłużny, a tym samym ułatwiało spływ zarówno wód powierzchniowych, jak i podziemnych. Dalszymi konsekwencjami tych działań były: zmiana szaty roślinnej, to jest zamiana przede wszystkim roślinności bagiennej na uprawy rolne i roślinność łąkową oraz zmiany klimatu lokalnego. W wyniku wymienionych działań w obrębie dolin rzecznych doszło do silnego, przynajmniej okresowo, przesuszenia powierzchni terasy zalewowej.

Patrząc na obszar współczesnej doliny rzecznej, stosunkowo rzadko staramy się odtworzyć jej naturalne warunki przyrodnicze, nienaruszone działalnością gospodarczą człowieka, ulegając sugestii o jej niezmienności w czasie. Nie zastanawiamy się również, w jaki sposób jej obszar został przekształcony w wyniku działalności ludzkiej i czym różni się od powierzchni pierwotnej. Jak kształtował się przebieg sieci rzecznej w obrębie doliny, a więc koryta głównego rzeki, jej ramion, odnóg i dopływów oraz jakim podlegały one zmianom, będącym następstwem procesów naturalnych czy działań człowieka. Człowiek na ziemiach polskich od około tysiąca lat w obrębie dolin rzecznych celowo zmieniał układ sieci rzecznej bądź stosunków wilgotnościowych na potrzeby obronne, gospodarcze czy komunikacyjne. Konsekwencją tych działań była nie

tylko zmiana układu stosunków hydrograficznych, ale również zmiany rzeźby, utworów powierzchniowych, szaty roślinnej itp. Badania z tego zakresu na ogół wiążą się z geografją historyczną, a stosowana metodyka w dużym stopniu uzależniona jest od tradycji warsztatowych każdego badacza. Zwykle stosuje się bardzo różnorodny wachlarz metod badawczych.

Opracowanie niniejsze stanowi próbę przedstawienia zmian środowiskowych w obrębie niektórych fragmentów doliny Warty i Noteci, wiążących się z bezpośrednią lub pośrednią działalnością człowieka. Do analizy wybrano ujściowy odcinek Warty, znajdujący się w obrębie zachodniej części Pradoliny Noteci, zwanej Kotliną Gorzowską, o długości 68,8 km, to jest od ujścia Noteci do Warty do ujścia Warty do Odry. Obecnie obszar ten charakteryzuje się uregulowanym, prawie prostoliniowym biegiem koryta Warty, gęstą siecią kanałów i rowów melioracyjnych oraz dużą liczbą wiosek i osad. Ludność zajmuje się tam głównie hodowlą i uprawą roli. Naprawdę trudno sobie wyobrazić, że jeszcze około 250 lat wstecz były to tereny praktycznie niedostępne dla człowieka przez większą część roku ze względu na ich trwałą podmokłość. Nie nadawały się one ani do użytkowania rolniczego, ani do zasiedlenia. Ponadto układ sieci rzecznej był tam bardzo nietrwały, ponieważ po każdym większym wezbraniu tworzyły się nowe odnogi Warty o bardzo skomplikowanym przebiegu. Niekiedy zmieniał się również przebieg jej koryta głównego.

Celem opracowania problemu przemian środowiskowych na tym obszarze było podjęcie próby przedstawienia, w jaki sposób adaptowano dla potrzeb gospodarczych te trwale podmokłe i okresowo zalewane tereny. Starano się przedstawić, jakie działania i kiedy podejmowano je celem zamiany tego trwale zabagnionego obszaru na użytki rolne. Problem ten wiąże się nie tylko z doliną dolnej Warty, ale również i z doliną Odry, w obrębie której wcześniej podejmowano próby adaptowania jej obszaru do celów gospodarczych, jak i z terenem Brandenburgii, gdzie już w XVII w. podejmowano próby adaptacji sieci rzecznej dla celów żeglugowych. W drugiej połowie XVIII w. miano dowiązać Wartę i Notec do istniejącego rozległego systemu dróg wodnych na terenie Prus i Brandenburgii, a w wieku następnym Cesarstwa Niemieckiego. Szczególnie istotny wpływ na przemiany stosunków wodnych w obrębie dolin rzecznych miało wtedy tworzenie dróg wodnych, obejmujące większe rzeki i budowę kanałów.

Przy opracowaniu tego problemu badawczego korzystano z różnego typu źródeł. Były nimi materiały zaczerpnięte ze źródeł pisanych, głównie z dziedziny historii. Wykorzystano także dawne przekazy kartograficzne. Analizując przekazy kartograficzne z drugiej połowy XVIII w., w których głównym elementem treści są wody śródlądowe Polski, uznano, że mapy rękopiśmienne, tworzone jeszcze przed okresem zastosowania pomiarów terenowych opartych na triangulacji, stanowią bogate źródło informacji o stanie i stopniu przekształceń stosunków wodnych. Są to jednak przekazy o różnym poziomie kartometryczności oraz sposobie prezentacji treści hydrograficznej, co ogranicza ich

przydatność w analizach przestrzennych. Ocenę wiarygodności map tego obszaru z lat 1773 i 1786 przeprowadzono we wcześniejszej pracy (Graf, Kaniecki, Medyńska-Gulij 2008).

Analizę zmian w układzie sieci rzecznej na tym obszarze przeprowadziła w 1974 r. Piasecka (na podstawie porównania map z lat 1773, 1829 i z lat 70. XX w.). Częściowo problemy te zostały przedstawione w opracowaniach: *Der Oderstrom sein Stromgebiet und seine wichtigsten Nebenflüsse* (1896), Ingardena (1922) *Rzeki i kanały żeglowne w byłych trzech zaborach* oraz Scharfa i Scheerschmidta *Berlin – Brandenburg im Kartenbild* (2000). Wykorzystano również najnowsze mapy hydrograficzne Polski w skali 1 : 50 000 (ark. Gorzów Wlkp., Lubniewice i Kostrzyn nad Odrą) oraz XIX-wieczne mapy pruskie. Na pierwszym etapie badań, na podstawie materiałów archiwalnych, starano się odtworzyć warunki naturalne sprzed okresu intensywnych działań człowieka na tym obszarze. Następnie próbowano określić najważniejsze działania mające na celu doprowadzenie tego obszaru do wykorzystania gospodarczego.

## CHARAKTERYSTYKA OBSZARU PRADOLINY

Pradolina Noteci, zwana również Pradolina Toruńsko-Eberswaldzką, należy do jednych z największych pradolin w systemie wielkich form dolinnych obszaru Niżu Środkowoeuropejskiego. Rozdziela krainy geograficzne, jakimi są Nizina Wielkopolska i Pojezierze Południowopomorskie. Jej szerokość waha się od 5 do 37 km. Ta wielka forma pradolinna, o przebiegu równoleżnikowym, powstała w wyniku erozji wód roztopowych lądolodu w czasie ostatniego zlodowacenia, kiedy lodowiec stacjonował w strefie moren fazy pomorskiej. Rozszerzenia we wschodniej i zachodniej części pradoliny spowodowały, że dzieli się ją na trzy odcinki: zachodni – Kotlinę Gorzowską, odcinek przełomowy zwany Doliną Środkowej Noteci i wschodni – Kotlinę Toruńsko-Bydgoską (Krygowski 1961). Cechą charakterystyczną pradoliny jest jej zmienna szerokość, przejawiająca się występowaniem przewężeń oraz kotlinowatych rozszerzeń. Na rozpatrywanym odcinku Kotliny Gorzowskiej w przewężeniach osiąga ona od 7 do 12 km, a w rozszerzeniach przekracza 30 km. Kotlina Gorzowska powstała z połączenia dolin Warty i Noteci. Rzeki te łączą się pod Santokiem. Zachodnią część pradoliny, niegdyś silnie zabagnioną i niedostępną, tworzy terasa zalewowa o szerokości do 12 km. Spadek dna pradoliny jest zmienny i pomiędzy Santokiem a Kostrzynem nad Odrą waha się od 0,11 do 0,14‰. Terasa zalewowa ujściowego odcinka Warty pomiędzy Gorzowem Wlkp. a Kostrzynem jest płaska, a rzędne terenu wahają się od 19–20 m n.p.m. we wschodniej części do 10–12 m n.p.m. w strefie ujściowej do Odry. Niski spadek dna pradoliny, szczególnie w dolnym biegu Warty, powodował względnie powolny spływ wód, szczególnie w okresie wezbrań, czego efektem było okresowe jej zalewanie

oraz występowanie tam trwałych podmokłości. Był to teren dostępny jedynie poprzez sieć rzeczną, dlatego aż do drugiej połowy XVIII w. był praktycznie niezasiedlony i w małym tylko stopniu użytkowany gospodarczo. W wyniku trwałego podtopienia dużej części dna pradoliny w dolinie Warty wytworzyły się gleby bagienne, torfowe i murszowe oraz mułowe i mułowo-glejowe. Całość wód z dorzecza Warty odprowadzana była i jest do Odry w Kostrzynie. W obrębie pradoliny działy wodne często miały charakter niepewny i okresowy, a obecnie na wielu odcinkach prowadzone są po wałach przeciwpowodziowych. Dodatkowym utrudnieniem w zagospodarowaniu tych terenów był fakt, że wezbrania rzek w dorzeczu Warty wiązały się głównie z wiosennymi roztopami, natomiast w dorzeczu Odry, będącej odbiornikiem wód Warty, poza wezbraniem roztopowymi występowały również wezbrania letnie. Na ogół były one wyższe od wezbrań wiosennych, spowodowane wysokimi wtedy wartościami opadów w górnej części dorzecza. W czasie wezbrań wód Odry utrudniony był spływ do niej wód Warty. Prawie prostopadły bieg ujściowego odcinka Warty w stosunku do biegu Odry pod Kostrzynem powodował często nie tylko podpiętrzenie wód Warty w jej ujściowym biegu, ale również wlewy wód Odry na obszar pradoliny. Niekiedy w obrębie Kotliny Gorzowskiej występowały w tym samym roku zarówno powódzie wiosenne, jak i letnie, co uniemożliwiało trwałe zagospodarowanie tych terenów. Osadnictwo o charakterze rozproszonym skupiało się na wyżej położonych miejscach w obrębie terasy zalewowej bądź na wyższych terasach przy zboczach pradoliny, a nieliczna tam ludność zajmowała się hodowlą zwierząt lub rybactwem.

## DAWNY UKŁAD SIECI RZECZNEJ I STOSUNKÓW WODNYCH OBSZARU PRADOLINY

Materiałem wyjściowym do przedstawienia układu sieci rzecznej w obrębie pradoliny w początkowym okresie prac, mających na celu adaptację koryta Warty do celów żeglugowych oraz przygotowanie niektórych jej partii pod zasiedlenie i do wykorzystania rolniczego, były dwa kartograficzne przekazy obrazujące ujściowy odcinek doliny Warty w drugiej połowie XVIII w. Były nimi:

- „Karte von der Netz und Warthe Bruche, de Anno 1773” nieznanego autora, w skali około 1 : 50 000, znajdujący się w zbiorach Zakładu Narodowego im. Ossolińskich we Wrocławiu (ryc. 1),
- i plan Daniela Friedricha Sotzmanna z 1786 r. „Das Warthe Bruch mit Bevorhebung Des Deich und Canalsystems sowie der Besitzverhältnisse nach Dem Status v. 1786” w skali 1 : 86 000, na którym wyrysowane zostały zarysy regulacji rzeki oraz projektowane systemy grobel i kanałów, znajdujących się w zbiorach Poznańskiego Towarzystwa Przyjaciół Nauk (ryc. 2).

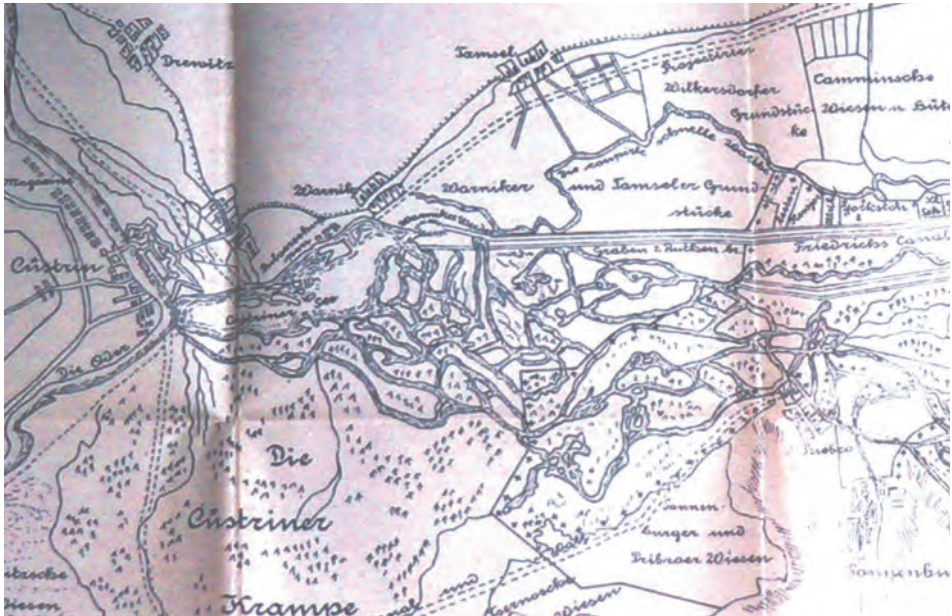




Ryc. 1. Nieuregulowany bieg Warty w strefie przyujściowej, pomniejszony wycinek mapy z 1773 r. („Karte von der Netz und Warthe Bruche”), zbiory Zakładu Narodowego im. Ossolińskich we Wrocławiu

Fig. 1. Unregulated course of the Warta in the mouth section of this fragment of a 1773 map („Karte von der Netz und Warthe Bruche”), from the collection of the Ossoliński National Institute in Wrocław.

Wykorzystane mapy z roku 1773 i 1786 powstały w okresie istotnych przemian stosunków wodnych, zachodzących w dolinie Odry i Warty za czasów panowania na ziemiach polskich Fryderyka II Wielkiego. W okresie tym realizowano plan budowy Kanału Bydgoskiego, łączącego systemu rzeczne Wisły i Odry. Na obu mapach przedstawiony został obraz doliny i koryta Warty w drugiej połowie XVIII w., kiedy Warta płynęła zabagnioną doliną kilkoma odnogami, tworząc liczne starorzecza i zastoiska, co świadczyło o nieuregulowanym charakterze rzeki i podkreślało znaczną złożoność systemu rzecznej. Elementem pierwszoplanowym tej mapy jest układ sieci rzecznej. Na mapie z 1773 r. główne koryto Warty poniżej Gorzowa Wlkp. skręcało na południe i południowy wschód aż do Kołczyna (*Költtschen*), czyli dzisiejszy przebieg koryta Warty nawiązuje do przebiegu z drugiej połowy XVIII w. Jednak w jego sąsiedztwie występowały liczne starorzecza, obecnie w większości zanikłe. Od Kołczyna główne koryto Warty kierowało się na północ do Pyrzan (*Pyrehne*) skrajem mokradła rozciągających się w pradolinie w kierunku zachodnim. Zajmowały one większą część terasy zalewowej. Poniżej Pyrzan główne koryto Warty prowadziło wody w kierunku zachodnim. Na odcinku od Pyrzan do Dąbroszyna



Ryc. 2. Plan D.K. Sotzmanna „Das Warthe Bruch mit Bevorhebung Des Deich und Canalsystem, sowie der Besitzverhältnisse nach dem Status von 1786“ (ze zbiorów PTPN w Poznaniu)

Fig. 2. The Plan of D.K. Sotzmann „Das Warthe Bruch mit Bevorhebung Des Deich und Canalsystem, sowie der Besitzverhältnisse nach dem Status von 1786“ (from the collection of the PTPN in Poznań)

(*Tamsel*) nosiło ono nazwy: *Warte*, *Alte Warte* i *Schnelle Warte* (*Schnellewarthe*). Poniżej Dąbroszyna łączyło się z systemem odnóg i ramion, których płatanina występowała w obrębie centralnej, silnie podmokłej części pradoliny, określanej nazwą *Warte Bruch* (*Warthebruch*) i dopływało do Jeziora Kostrzyńskiego (*Grosse See*). W zasadzie trudno jest wyodrębnić z tej płataniny odnóg główne koryto Warty. Od Witnicy (*Vietz*) do ujścia, to jest na odcinku około 20 km, głównym korytem była dzisiejsza Stara Warta. Omijała od strony północnej te rozległe bagna z labiryntem odnóg Warty. O przesuwaniu się głównego koryta Warty w odcinku ujściowym ku północy świadczą liczne starorzecza, zaznaczone na tej mapie jako Stara Warta (*Alte Warte*). Jezioro Kostrzyńskie miało wtedy znacznie większy zasięg niż na mapach późniejszych. Ponadto kształt jeziora i powierzchnia wysp w jego obrębie różniły się znacznie, nawet porównując tylko mapy z lat 1773 i 1786. Do tego jeziora wprowadzały również swe wody liczne ramiona i odnogi Warty. Wyływ Warty z Jeziora Kostrzyńskiego nosił nazwę *Sonnenburgische Fahrt*. Ujście Warty do Odry znajdowało się nieco powyżej twierdzy w Kostrzynie. W dolinie Odry poniżej Kostrzyna występowały starorzecza Warty, wskazując, że dawniej jej ujście do Odry było poniżej Kostrzyna.

Najniższe partie pradoliny, ciągnące się na zachód od zagięcia koryta Warty koło Kołczyzna, stanowiły mokradła okresowo zalewane, zarówno przez wody

wezbraniowe Warty, jak i Odry. Na pruskich mapach obszar ten określano jako *Warthe Bruch* (*Warthebruch*) lub Bagna Zakonne Joanitów (*Johanniter Ordens Heermeister*). Ciągnęły się one na południe od głównego koryta Warty i dzieliły się na *Köstchener Stadt Bruch* i zalegające poniżej *Warthe Bruch Sonnenburg*. Mokradła te rozciągały się praktycznie aż do doliny Odry. Na mapie tej nie zaznaczono wyraźnej granicy pomiędzy pradoliną Noteci a doliną Odry. Jednak tereny przyległe do koryta Odry określane są jako łąki (*Wiesen*), natomiast w pradolinie jako mokradła (*Brüche*). Występująca w obrębie tych mokradel duża część odnog Warty tylko w czasie trwania stanów średnich i wysokich odprowadzała wody tak, że w warunkach stanów niskich część z tych nisko usytuowanych obszarów zamieniała się w obszary bezodpływowe. Na polskich mapach ten odwodniony i zagospodarowany obszar nie otrzymał oddzielnej nazwy. Oprócz skomplikowanego przebiegu sieci rzecznej i obiektów wodno-gospodarczych mapa ta z 1773 r. przedstawia również sposób użytkowania terenu i sieć osadniczą. Jest to mapa dość szczegółowa, ale pod względem kartograficznym niezbyt ścisła (Piasecka 1974; Graf, Kaniecki, Medyńska-Gulij 2008). Na terenach wyżej usytuowanych w częściach przyległych do zboczy pradoliny, tam gdzie występowały osady, zaznaczono kanały i rowy melioracyjne o prostoliniowych przebiegach. Osady występowały tylko na skrajach pradoliny, najczęściej na wyższych poziomach terasowych, poza zasięgiem fal powodziowych. Poniżej Gorzowa Wlkp., na północnym zboczu pradoliny, występowały: Wieprzyce (*Weperitz*), Łupowo (*Loppow*), Jenin (*Genin*), Pyrzany (*Pyrehne*), Witnica (*Vietz*), Kamień Mały (*Kleine Camin*), Dąbroszyn (*Tamsel*), Warniki (*Warnicke*) i Kostrzyn (*Cüstrin*). Na południowym skraju pradoliny natomiast: Ulim (*Fullm*), Kołczyn (*Kölschen*), Krzeszyce (*Kriescht*), Lemierzyce (*Limritz*), Słońsk (Sonnenburg) i Czarnów (*Tscherno*). Terasa zalewowa była niezasiedlona. Na mapie tej zaznaczono jednak osadę *Alt Genin* (obecny Jeniniec) w obrębie tych podmokłości pomiędzy Kołczynem a Bogdańcem, z dopiskiem: „wieś królewska, jej mieszkańców osadzono w 1725 i 1726 r.”, a więc znacznie wcześniej niż dotąd przyjmowano początek zasiedlania tych terenów.

W tekście zachowano nazwy topograficzne i miejscowości występujące na tej mapie.

## PRÓBA ODTWORZENIA PRZEMIAN ŚRODOWISKA PRZYRODNICZEGO W OBRĘBIE PRADOLINY

Prace wiążące się z wykorzystaniem rozpatrywanego obszaru do celów gospodarczych wiązały się zarówno z jego odwodnieniem i przystosowaniem do celów rolniczych, jak i z powstaniem stałego szlaku wodnego wykorzystującego główne koryto Warty, dowiązanego do Odry. Warta bowiem od wieków była ważną arterią komunikacyjną. Istotną niedogodnością było jej nieuregulowane



koryto, liczne przeszkody i przemieszczające się ławice piasku w jego obrębie (Kaniecki 2004).

Na rozpatrywanym obszarze już w okresie wczesnego średniowiecza (od XIII w.) funkcjonowały dwa większe ośrodki grodowe: Gorzów Wielkopolski (*Landsberg*) i Kostrzyn nad Odrą. Znajdowały się one wtedy na obszarze Brandenburskiej. Od tego też wieku można przyjąć rozpoczęcie większych prac związanych z przemianami środowiskowymi, przynajmniej w ich sąsiedztwie. Oba te grody kontrolowały żeglugę warciańską między ośrodkami miejskimi Wielkopolski i Pomorza Zachodniego, a Kostrzyn również odrzańską. W XIII w. w sąsiedztwie Gorzowa Wlkp. stworzono przeprawę przez Wartę oraz groblę komunikacyjną przecinającą obszar pradoliny, która stanowiła nową drogę z Wielkopolski do Szczecina. Gorzów usytuowany na skrzyżowaniu dróg lądowych z wodną miał więc wszelkie warunki do rozwoju i tworzenia przemian środowiskowych. Miasto to już w 1257 r., wraz z lokacją, uzyskało prawo składu, co zapewniało mu znaczne korzyści gospodarcze. W 1360 r. w miejscu brodu na Warcie wybudowano most łączący Gorzów Wlkp. z groblą. W 1389 r. Jan, margrabia brandenburski, nadał miastu prawo wolnej żeglugi na Warcie i Odrze do Szczecina i z powrotem, z wolnością od cła w nowej komorze w Kostrzynie i *Oderbergu* (Wędzki 1990).

Samo położenie Gorzowa nad Wartą, wówczas szlakiem wodnym łączącym Wielkopolskę, Brandenburgię i Pomorze Szczecińskie, wymuszało działania mające na celu utrzymanie go w możliwie dobrym stanie. Przeprowadzano więc prace związane z oczyszczaniem koryta Warty z wszelkiego rodzaju przeszkód utrudniających żeglugę (zwalonych pni, wędrujących ławic piaszczystych), prostowaniem biegu koryta itp. Intensywność tych działań była jednak stosunkowo niewielka. Z przekazów historycznych wiadomo, że w XVI i XVII w. kilkakrotnie prowadzono tego typu prace i to zarówno w obrębie dawnego województwa poznańskiego (od Pyzdr), jak i na terenie Nowej Marchii. Szerzej działania te przedstawiono we wcześniejszej pracy Kanieckiego (2004). Można więc przyjąć, że nie wpłynęły one znacząco ani na zmiany układu i charakteru sieci rzecznej w obrębie dna pradoliny, ani na cechy rzeźby. Ich wpływ ograniczał się do działań lokalnych, a przeważająca część pradoliny zachowała swój pierwotny charakter.

Brandenburgia, która kontrolowała handel rzeczny na Odrze i Warcie, już stosunkowo wcześniej zainteresowana była budową nowych dróg wodnych. Wiązało się to z problemami politycznymi, jakie miała zarówno z Księstwem Pomorskim, jak i z Królestwem Polski. Dlatego też władcy Brandenburskiej dążyli do ominięcia Szczecina w wymianie handlowej i skierowanie jej głównego nurtu poprzez Łabę do Hamburga. W 1618 r. nastąpiła unia personalna z Prusami Książęcymi, a w 1648 r., po wymarciu książąt pomorskich, Brandenburgia uzyskała wschodnią część Pomorza Zachodniego. W 1701 r. Brandenburgia stała się prowincją Prus.

W XVII i XVIII w. na terenie Europy dokonywano licznych prac wiążących się z rozbudową istniejących dróg wodnych poprzez regulację biegów rzek i budowę kanałów łączących różne systemy rzeczne. Wykorzystując śluzy komorowe, po raz pierwszy zastosowane w końcu XV w. w północnych Włoszech, znaleziono rozwiązanie do pokonywania zarówno działów wodnych, jak i terenów leżących poniżej poziomu wody w rzece. Na wielką skalę tego typu prace wykonywano na terenie Anglii, Francji, Brandenburgii i Prus. Pierwotne plany budowy kanału łączącego Łabę, poprzez Hawelę, z Odrą w obrębie Pradoliny Toruńsko-Eberswaldzkiej, wzdłuż rzeczki Finow, przygotowywano od 1540 r. Po raz pierwszy zbudowano go w latach 1609–1620. Załadowany statek mógł, po jego wybudowaniu, płynąć z Haweli do Eberswalde, pokonując 11 śluz (Schönknecht, Gewiese 1988). Jednak już przed jego ukończeniem rozpoczęła się wojna trzydziestoletnia (1618–1648), która nie tylko spustoszyła Niemcy, ale i zniszczyła ten kanał. Sto lat później nic nie przypominało, że kanał taki istniał, natomiast śluzy uległy zniszczeniu. Kanał o przebiegu równoleżnikowym ciągnął się ponad 15 mil, miał 15 śluz i 138 stóp spadku (*Słownik geograficzny...*, 1881). W miarę wzrostu potęgi państwa pruskiego zaczęto rozważać możliwości rozszerzenia zakresu dróg wodnych na jego terenie oraz ich podłączenia w obrębie tego państwa do sieci dróg wodnych Niemiec. Po śmierci króla Prus Fryderyka Wilhelma I w 1738, prace przez niego rozpoczęte kontynuował jego syn – król Fryderyk II, zwany również Wielkim. Podejmował on wielkie prace związane zarówno z regulacją przebiegu koryt Odry, Warty i Noteci, celem przystosowania ich do żeglugi, budową kanałów łączących większe rzeki, jak i z melioracją terenów podmokłych oraz przystosowaniem ich na potrzeby rolnictwa. Po śmierci Fryderyka Wilhelma I Fryderyk II rozpoczął tak zwane wojny śląskie (1740–1745), w wyniku których cały bieg Odry żeglownej znalazł się w granicach państwa pruskiego. Na wielką skalę zaczęto więc regulować bieg jej koryta, aby maksymalnie zaadaptować ją na potrzeby żeglugi, nie tylko do Szczecina, ale również i do zachodniej części Niemiec. Przeszkodą w intensyfikacji żeglugi na Odrze był przede wszystkim zły stan żeglowności rzeki, wynikający z krętego jej biegu oraz licznych przeszkód (mielizny i jazy). Prace regulacyjne na Odrze, rozpoczęte w połowie XVIII w., kontynuowane były w XIX w., z przerwą na czas wojen napoleońskich. Bieg Odry przede wszystkim musiał zostać skrócony celem zwiększenia spadków podłużnych jej koryta oraz tempa odprowadzania jej wód. Nowe brzegi koryta zabezpieczać miały groble. Dopiero w dalszej kolejności miano zająć się przystosowaniem koryta dolnej Warty do żeglugi towarowej w granicach ówczesnego państwa pruskiego.

W 1744 r., na polecenie króla Fryderyka II, zaczęto budować nowy kanał Finow. Rzeczka Finow, lewobrzeżny dopływ Odry, wpadała w obrębie zagięcia jej koryta powyżej Oderbergu, poprzez jezioro Lipie. Żegluga tym kanałem prowadziła od Odry skanalizowaną rzeką Finow do Kanału Rupińskiego i dalej, poprzez główny kanał pruski, do Łaby i Morza Północnego. W 1746 r. pierwszy

statek z ładunkiem 100 t soli przepłynął nowo zbudowanym kanałem Finow. W następnych dziesiątkach lat kanał ten wielokrotnie ulepszano. Istnieje on do dzisiaj, jednak od 1914 r. jego rolę na trasie między Odrą i Łabą przejął Kanał Odra-Hawela, o przebiegu równoległym do Kanału Finow (Schönknecht, Gewiese 1988).

Południowym odpowiednikiem kanału Finow, jako połączenie Łaby i Sprewy (*Spre*) oraz Odry, powyżej Fürstenwalde, na południe od Frankfurtu nad Odrą, jest „Rów” Fryderyka Wilhelma, później nazwany Müllroser Kanal, a jeszcze później Oder-Spre-Kanal (Scharfe 2000).

Pierwsze prace wiążące Odrę i Sprewę rozpoczęto w 1558 r. Wkrótce jednak je przerwano i powrócono do nich w 1668 r. W latach 1696–1716 na tej drodze wodnej wybudowano drewniane komory śluz, zastąpione w końcu XVIII w. murowanymi (Schönknecht, Gewiese 1988). Uzupełnieniem Kanału Finow i Odra-Spre-Kanal były kanały Plauer i Ruppiner, które zostały wybudowane w tym samym czasie. Nie osiągnęły jednak takiego znaczenia, jakie miały wcześniej wybudowane kanały łączące te duże rzeki, ale były typowymi, licznymi, sztucznymi drogami wodnymi, które w Brandenburgii i w Prusach w tym czasie powstawały.

Do handlu odrzańskiego dowiązywała żegluga warciańska. Jej znaczenie jednak było znacznie mniejsze ze względu na małą wymianę handlową między Wielkopolską i Brandenburgią oraz słabą przepływowość głównego koryta Warty w jej dolnym biegu. Jednakże handel z Polską rozwijał się dość pomyślnie odkąd w 1750 r. Fryderyk II zniósł wszelkie cła i ograniczenia w handlu warciańskim. Zaczęto również odwadniać tereny podmokłe w pradolinie oraz w dolinie Odry celem ich zagospodarowania oraz zasiedlenia.

Na ogół przyjmuje się, że prace związane z osuszaniem terenów podmokłych w pradolinie poniżej ujścia Noteci oraz z regulacją koryt Warty i Noteci miały miejsce przede wszystkim w czasie panowania Fryderyka II, bowiem przykładał on wielkie znaczenie do adaptacji terenów podmokłych do celów gospodarczych, jak i rozwoju transportu rzeczno-górnego. Tymczasem plany osuszenia i zasiedlenia dna pradoliny Noteci w jej zachodniej części, odwadnianej przez dolne biegi Noteci i Warty, powstały już w 1738 r., za panowania jego ojca – Fryderyka Wilhelma I. Tereny podmokłe w obrębie dna pradoliny po odwodnieniu i zabezpieczeniu przed zalewami powodziowymi miały być wykorzystane do hodowli bydła oraz produkcji nabiału celem zaopatrzenia pobliskiego Berlina. Jednak wszystkie próby podejmowane w celu adaptacji tych terenów na potrzeby rolnictwa i osadnictwa musiały zostać ograniczone przed 1740 r., to jest rokiem śmierci króla, tylko do wyżej usytuowanych powierzchni piaszczystych i wyższych poziomów terasowych na zboczach pradoliny. Koniecznością było ulepszenie spływu wód zarówno w obrębie pradoliny, jak i w dolinie Odry, która ze swymi licznymi odnogami i ramionami, o bardzo skomplikowanym przebiegu, również była silnie nawodniona. Działania

te były kontynuowane w czasie panowania Fryderyka II, z wyjątkiem okresu wojen śląskich (1740–1745). Z informacji Harlemsa z wiosny 1753 r. wynikało, że prace hydrotechniczne wiążące się z zagospodarowaniem tych terenów zostaną zakończone w lipcu tegoż roku. Jednak w czasie wojny siedmioletniej (1756–1763) przemarsze obcych wojsk, grabieże i działania wojenne zniszczyły gospodarkę Prus oraz zmniejszyły liczbę mieszkańców, w rezultacie zaprzestano prowadzenia prac wiążących się z regulacją koryt Warty i Noteci i prac odwodnieniowych (Scharfe 2000).

W 1763 r., po zakończeniu wojny siedmioletniej, zaczęto przygotowywać opracowania kartograficzne przedstawiające rozmieszczenie obiektów wodnych w obrębie pradoliny celem zagospodarowania tych terenów. Należało stworzyć plany ich osuszenia i zasiedlenia, jak również regulacji koryta Warty do celów żeglugowych. Na rozkaz króla Fryderyka II, już w końcu 1765 r., pułkownik von Petri ze współpracownikami do końca 1766 r. przeprowadził dokładne pomiary tych terenów. Na ich podstawie stworzono plan zasiedlenia i melioracji tych terenów podmokłych – Warthebruch, zaaprobowany przez króla. Przygotowane plany w skali 1 : 13 000 oraz mała mapa von Brenckenhoffa w skali 1 : 50 000 przedstawiały aktualną wtedy sytuację topograficzną, planowane groble, kanały i rowy oraz inne obiekty hydrotechniczne, a ponadto nowe podziały gruntów dla osadnictwa. Obecnie znajdują się one w archiwach niemieckich (Scharfe 2000). Wiadomo było, że zasiedlenie tych terenów będzie możliwe dopiero po zabezpieczeniu ich przed zalewami powodziowymi. Konieczna więc była również budowa wałów przeciwpowodziowych i nowego przebiegu głównego koryta Warty. Z powodu braku środków von Petri musiał zarzucić plan przełożenia ujścia Warty pod Kostrzynem oraz zamiast budowy nowego kanału Warty zachować stare jej koryto. Zaczęto jednak zasiedlać te tereny. Kolejne wezbrania Warty zniszczyły nowo powstałe osiedla i wypędziły pierwszych kolonistów. Na ich miejscu pojawiała się ludność miejscowa. Sytuacja uległa zmianie, kiedy w 1772 r. Prusy, w ramach I rozbioru Polski, zajęły obszar północnej Wielkopolski wraz z południową częścią dorzecza Noteci i całym jej biegiem. Umożliwiło to Fryderykowi II stworzenie, poprzez budowę Kanału Bydgoskiego oraz regulację Noteci w jej środkowym i dolnym biegu, nowej drogi wodnej łączącej Wisłę z Odrą. Zamierzeniem króla Prus było skierowanie handlu wiślanego do Berlina i Szczecina, z pominięciem Gdańska.

Wraz z budową Kanału Bydgoskiego zaczęto prowadzić prace wiążące się z regulacją koryt Noteci i Warty celem przystosowania ich do żeglugi. Polegały one głównie na prostowaniu ich biegu oraz oczyszczaniu koryta. Wykonano wiele przekopów ścinających największe krzywizny, umacniano ich brzegi celem ustalenia koryta oraz odcinano jej odnogi i ramiona. Na niektórych odcinkach wykorzystano dawne ich przebiegi, na niektórych budowano nowe. Prace te wykonywano bardzo szybko, bowiem już jesienią 1774 r. na tym szlaku wodnym łączącym Wisłę z Odrą rozpoczęto żeglugę. Jednocześnie w dnie pradoliny



wybudowano kilka większych kanałów, których celem było przejmowanie części wód napływających z obszarów wysoczyznowych.

W Polsce o połączeniu Wisły z Odrą myślano już w XVI w. Najstarszy projekt pochodzi z czasów rokowań Polski z Brandenburgią. Nie wiadomo jednak, czy połączenie to miało przystosowanie do żeglugi biegu Noteci czy Warty (Winiad 1928).

W latach 1767–1782 zostały zaprojektowane i w większości przeprowadzone prace związane z utworzeniem głównego koryta Warty, połączone z obwałowaniem i częściowym osuszeniem terenów podmokłych. Od ujścia Noteci aż do ramienia Warty, „Schnellewarthe”, kształtowano przebieg głównego koryta Warty tak, jak płynęła ona w latach 60. XVIII w., a więc od Gorzowa poprzez Kołczyn, Świerkocin, Dąbroszyn, do Jeziora Kostrzyńskiego i dalej do Kostrzyna. W latach 1779–1781 od ramienia Warty nazywanego Schnellewarthe do Jeziora Kostrzyńskiego wybudowano Kanał Fryderyka, początkowo o szerokości 38 m. Kanał ten wykopano poprzez zatorfione mokradła. Następstwem tego było samoistne odcięcie się przy jego lewym brzegu wielkiego bocznego ramienia Wox, przy Wox-Holendry (obecnie poniżej Przemysłowa), a na prawym brzegu nieco poniżej odnogi nazywanej Starą Wartą.

W czasach Fryderyka Wielkiego wykonano jednolite koryto wraz z obwałowaniem. Prace w obrębie pradoliny Noteci z tych czasów zalicza się do o najważniejszych dokonań króla (*Der Oderstrom...*, 1896). Nie zbudowano jednak kanału odprowadzającego wody z tych mokradeł (*Warthebruch*), którego ujście miało się znajdować poniżej Kostrzyna. Kanał ten wybudowano dopiero w 1786 r. Początkowo nazwano go Kanałem Dziewiczym (*Jungfernkanal*), a od 1786 r. Kanałem Fryderyka Wilhelma. Stare ujście Warty do Odry powyżej Kostrzyna zostało zamknięte. Całkowity odpływ wezbraniowy tym nowym korytem nastąpił dopiero w latach 1828–1832, po stworzeniu grobli komunikacyjnej na trasie Kostrzyn–Poznań, niezalewanej w czasie powodzi (*Der Oderstrom...*, 1896).

W latach 1787–1788 zakończono prace melioracyjne na obszarze *Warthebruch* oraz mokradeł nadnoteckich i nadodrzańskich. Trwały one ponad 35 lat i na tych odwodnionych terenach zamieszkało około 30 tys. obywateli Brandenburgii (Scharfe 2000). Całością prac na zlecenie króla Fryderyka II kierował tajny radca von Brenckenhoff, który był także jednym z autorów budowy Kanału Bydgoskiego. Już w 1766 r. król przeznaczył na ten cel 350 000 talarów. Zaczęto wtedy sypać wały przeciwpowodziowe od Borkowa po Santok, poprawiono stare obwałowania na długości 1170 prętów i usypano nowy wał o długości 2772 pręty (1 pręt = ok. 3,7 m). W sumie wszystkie usypane wały przeciwpowodziowe miały długość 29 127 prętów, czyli ponad 90 km (Boras 1990).

Na wysokości Gorzowa wykopano Nowy Kanał (obecnie Kanał Obwodowy) ścinający duże zakole Warty pod tym miastem. Kanał ten miał długość 1520 prętów i szerokość 6 prętów. Jego budowa spowodowała osuszenie części obszaru

na lewym brzegu Warty pod Gorzowem i ułatwiła spływ wód wezbraniowych Warty. Kanał wówczas pełnił rolę koryta powodziowego (Boras 1990). W wyniku jego budowy na południe od Zamościa w Gorzowie, pomiędzy wałem przeciwpowodziowym a wysokim brzegiem pradoliny, powstał polder pierścieniowy. Woda z tego polderu, za pomocą spustu w dolnej jego części, kierowana była do Kanału Obwodowego. Wcześniej wybudowano tam dwie groble skrzydłowe, mające hamować napływ wód, które jednak uległy zniszczeniu (*Der Oderstrom...*, 1896). W sąsiedztwie Gorzowa wybudowano również, na lewym brzegu Warty, Kanał Brenkenhoffa (obecnie Kanał Roszkowicki). Kanał Brenkenhoffa ciągnął się mniej więcej od Deszczna powyżej Gorzowa do Kołczyna. Oba te kanały, to znaczy Obwodowy i Brenkenhoffa, zaznaczone są na mapie z 1773 r. jako Neuer Canal i Abrags Graben.

W wyniku kolonizacji tych obszarów w południowej części doliny założono aż 72 osady, a w północnej części 22 (Boras 1990). Na obszarze odwodnionych mokradeł Warty „Warthebruch”, według stanu z 1800 r. zamieszkiwało ponad 12 000 nowych osadników (Scharfe 2000). Lokalizację osad według stanu z 1893 r. przedstawiono na rycinie 3. W sumie na prace melioracyjne państwo wydało wtedy ponad milion talarów (Boras 1990).



Ryc. 3. Sieć osadnicza w dolinie Warty w 1893 r.

Fig. 3. Settlement net in the Warta valley in 1893

W 1794 r., po zajęciu Wielkopolski w ramach II rozbioru Polski, król Prus Fryderyk Wilhelm II rozpoczął prace związane z użegłownieniem Warty od Skwierzyny do Poznania, nawiązując do prac rozpoczętych przez Fryderyka Wielkiego na nowomarchijskim odcinku Warty. Jednak w czasie wojen napoleońskich ich nasilenie bardzo zmalało. Po 1815 r. kontynuowano prace związane z zagospodarowaniem tych terenów, ale niewielkie kwoty przeznaczone na ten cel nie pozwalały na większe działania. Po doprowadzeniu do utworzenia jednego, głównego koryta Warty w dolnym jej biegu nie prowadzono większych prac związanych z regulacją jej koryta aż do lat 60. XIX w. Prowadzono tam tylko prace wiążące się z ochroną brzegów koryta i wałów przeciwpowodziowych oraz utrzymaniem w dobrym stanie tej drogi wodnej poprzez bagrowanie. Wykonywano również prace stabilizujące ściany przekopów, głównie poprzez tworzenie ostróg, których ściany wzmacniano faszyną oraz nasypami kamiennymi lub brukiem kamiennym celem ochrony przed zniszczeniami powodowanymi przez pochód lodów lub uderzenia tratw w czasie spławu drewna. Wzmacniano także podstawy ostróg. Korony ostróg miały 2 m szerokości i wystawały ponad 1,0 m nad maksymalny poziom wody mierzony w Gorzowie Wlkp. W tym okresie nastąpił sukcesywny wzrost liczby statków płynących na tym odcinku Warty, rzędu 5000 rocznie (*Der Oderstrom...*, 1896).

W latach 1828–1835 wybudowano groblę komunikacyjną na trasie Kostrzyn–Słońsk, niezalewaną w czasie wezbrań. Zahamowany został swobodny odpływ wód do Odry z południowej części pradoliny. Zerwany został bezpośredni kontakt pradoliny z doliną Odry. W czasie wezbrań dochodziło tam do spiętrzeń wód. W latach 1837–1842 w lewobrzeżnej części terasy zalewowej pradoliny doprowadzono wał przeciwpowodziowy, co spowodowało spiętrzanie wód Kanału Postomskiego, który wcześniej w górnej części tych mokradeł (Warthebruch) wykorzystywany był jako kanał odwodnieniowy, a w ich środkowej części jako kanał brzeżny.

Dzisiejsze ujście Noteci do Warty tworzone w latach 1872–1874, po likwidacji wcześniejszego ostrego zakrętu. Szerokość koryta między wysokim brzegiem koło Santoka a wałem przeciwpowodziowym wynosiła tylko 54 m, a dopiero po 1885 r. wzrosła do 74 m. W latach 1874–1878 przeprowadzono kolejne prace w ujściowej części kanału przy Kostrzynie, poniżej mostu, poszerzając go i zmniejszając jego spadek (*Der Oderstrom...*, 1896). Projekt regulacji biegów powstał w 1869 r. Ustalono wtedy szerokość trasy żeglugowej dolnej Warty na 75 m, przy średnim stanie wody. Przy najniższym stanie wody w Warcie głębokość koryta Warty miała wynosić 0,94 m. Zabudować miano koryto ostrogami. Modernizację trasy Santok–Gorzów i na niektórych jej odcinkach poniżej Gorzowa przeprowadzono do 1890 r., kiedy to przeznaczono większe kwoty na ten cel. Dla pozostałej części trasy Gorzów–Schnellewarthe prace realizować miano po 1890 r. Prace nad realizacją tej trasy rozpoczęto w 1900 r., a do użytku oddano ją 1 III 1915 r. Wszystkie śluzy otrzymały wymiary śluz zbudowanych

na kanale Odra-Sprewa (Born 1948). Na lewym brzegu Warty w Gorzowie wybudowano także przystań.

## OBECNA SIĘĆ HYDROGRAFICZNA

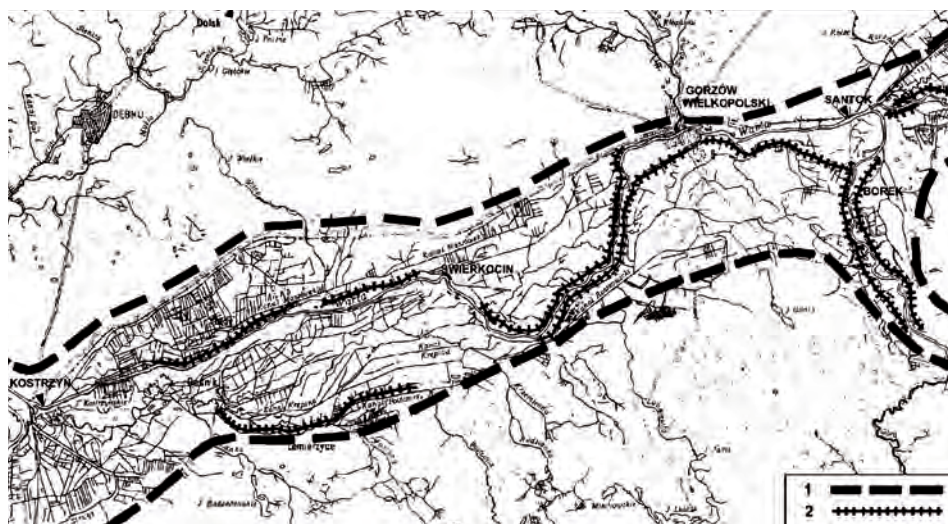
Opisu sieci hydrograficznej omawianego obszaru dokonano na podstawie aktualnych map hydrograficznych w skali 1 : 50 000, arkusze: Kostrzyn nad Odrą, Słońsk i Lubniewice (Ziętkowiak 2006a–c) oraz Gorzów Wielkopolski (Kaniecki, Sobkowiak 2006).

Współcześnie główne koryto Warty, od ujścia Noteci w Santoku aż do Gorzowa Wlkp., ma przebieg równoleżnikowy. Warta na tym odcinku płynie w miarę prostoliniowo, blisko północnego zbocza pradoliny. Dopiero poniżej Gorzowa Wlkp., na wysokości Wieprzyc, zmienia kierunek na południowy. W pobliżu Koszęcina zmienia kierunek płynięcia na południowo-zachodni i płynie tak aż do Kołczyna. Tam zmienia kierunek płynięcia na północno-zachodni aż do Świerkocina. Można więc stwierdzić, że w głównych zarysach bieg Warty od ujścia Noteci aż do Świerkocina ma podobny charakter jak przedstawiony na mapie z 1773 r. Od Świerkocina Warta zmienia kierunek płynięcia na równoleżnikowy i płynie tak aż do ujścia do Odry pod Kostrzynem. Na tym odcinku koryto Warty zostało przesunięte w kierunku północnym w odniesieniu do jego przebiegu z połowy XVIII w. W związku z takim przebiegiem głównego koryta Warty, a więc głównego układu drenującego zarówno wody powierzchniowe, jak i podziemne w obrębie dna pradoliny, różne jej części podlegają różnej intensywności drenażu. Na wielu odcinkach bieg głównego koryta Warty jest prostoliniowy. Na innych wykorzystuje dawne odnogi i ramiona czy też przebieg głównego koryta.

Występująca obecnie w obrębie terasy zalewowej sieć cieków naturalnych i sztucznych jest bardzo zawiłana (ryc. 4). Poza ciekami naturalnymi występuje tam gęsta sieć kanałów i rowów mających różne funkcje do spełnienia. Z ważniejszych kanałów wymienić można: Kanał Wieprzycki, Kanał Maszówek, Kanał Mały i Kanał Jasienicki w prawostronnej części dna pradoliny oraz Kanał Opaskowy, Kanał Kaszkowski i Kanał Postomski, łączące się z Wartą i odwadniające południową część terasy zalewowej.

Współcześnie obszar pradoliny charakteryzuje gęsta sieć kanałów i rowów melioracyjnych odprowadzających wody zarówno z jej terenu, jak i napływające z przyległych wysoczyzn do Warty. Północna część terasy zalewowej pradoliny aż do Kostrzyna oddzielona jest od Warty wałami przeciwpowodziowymi. Odwadniana jest przez system kanałów melioracyjnych doprowadzających wodę do stacji pomp w Kostrzynie-Warnikach, a stamtąd, za pośrednictwem Starej Warty, do Warty. Teren, ten chroniony przed zalewami, jeszcze w okresie przedwojennym pełnił funkcje polderu (Ziętkowiak 2006a, b). Główny kanał





Ryc. 4. Aktualny układ sieci cieków w ujściowym odcinku Warty  
 Fig. 4. Present-day hydrographic network of lower part of Warta river

– wyprowadzony nieco poniżej Gorzowa Kanał Wieprzycki odwadnia środkową część terasy zalewowej. Zaczyna się przy zboczu skarpy pradoliny koło dawnej wsi Wieprzyce (*Wespritz*), stanowiącej dziś przedmieście Gorzowa, tak zwaną Zieloną Dolinę. Strefę przyzboczną odwadnia Kanał Maszówek (Kanał Stara Warta) i uregulowana Bogdanka, spływająca z Równiny Gorzowskiej. Do niego spływają również nieliczne drobne ciek z Równiny Gorzowskiej. Z kolei część przyległą do wałów przeciwpowodziowych odwadniają, płynące przy nich, kanały Jasinecki i Kołoment, drenujące wody terasy zalewowej pomiędzy Kanałem Łupowskim i Kanałem Jasineckim (Kaniecki, Sobkowiak 2006). Z obszaru położonego na północ od Warty wody z kanałów odwadniających dno pradoliny i odprowadzających spływające do nich wody z przyległej wysoczyzny, to jest Równiny Gorzowskiej, kierowane są do pompowni Kostrzyn-Warniki, przepompowującej dopływające do niej wody do Warty.

W części lewostronnej terasy zalewowej usytuowanej poniżej Gorzowa głównym kanałem jest Kanał Opaskowy, płynący przy wałach przeciwpowodziowych. Odwadnia on środkową część terasy zalewowej. Część przyległą do wyższego poziomu terasowego odwadnia Kanał Siedlicki, przechodzący następnie w Kanał Roszkowicki. Powyżej Gorzowa ciągnie się on do Borka, powyżej ujścia Noteci. Wody spływające do pradoliny z Pojezierza Łagowskiego ze zlewni Lubniewki, Kanału Postomskiego, Rudzianki i Postomi zbierane są przez Kanał Postomski, płynący przy południowym obrzeżu dna pradoliny w kierunku zachodnim, w stronę Słońska i dalej starym korytem Postomi do Warty w Kostrzynie (Ziętkowiak 2006c). Południowa część dna pradoliny, od Krzeszyc do Słońska, pocięta jest także gęstą siecią rowów i kanałów

umożliwiających odprowadzenie nadwyżek wód za pośrednictwem pompowni przy wale przeciwpowodziowym w Słońsku na tereny rozlewiskowe Warty i Postomi. Na wysokości Słońska wały przeciwpowodziowe związane z Kanałem Postomskim skręcają w kierunku północnym i łączą się z wałami przeciwpowodziowymi przylegającymi do głównego koryta Warty. W związku z tym centralna część pradoliny położonej na południe od głównego koryta chroniona jest przed zalewami wód zarówno Warty, jak i Kanału Postomskiego. Odwadnianą jest ona przez liczne kanały. System kanałów i rowów wraz z urządzeniami technicznymi, takimi jak zastawki, jazy i pompownie, pozwala na regulowanie stanów wód w tej części doliny Warty. Nadwyżki wód odprowadzane są za pośrednictwem pompowni Słońsk na tereny zalewowe dolnej Warty. Jest to obszar pocięty gęstą siecią rowów i kanałów, ale nadal niezamieszkały. Przewagę stanowią tam okresowo podmokłe nieużytki porośnięte trawami, kępami krzewów oraz pojedynczymi drzewami (olsza i wierzba). Liczne są tam zbiorniki turzycowe i szuwarowe. Podobnie wygląda część terenów chronionych przed zalewami, położonych po wschodniej stronie wału przeciwpowodziowego, biegnącego od Słońska do Kłopotowa, oraz w rejonie wyrobisk potorfowych koło Lemierzyc. W czasie niszówek do kanałów pompowana jest woda z Warty w pompowni w Kłopotowie, na wysokości jeziora Sierżant. Trwałe użytki zielone występują na terenach dolinnych chronionych przed zalewami powodziowymi Warty (Ziętkowiak 2006 b). Kanały i rowy mają tam w wielu miejscach brzegi umocnione faszyną. Na terenach rozlewiskowych Warty oraz Postomi system kanałów i rowów jest w znaczącym stopniu zdewastowany. Mimo złego stanu technicznego zachowane na terenach zalewowych Warty i Postomi kanały zapewniają szybsze odprowadzanie wód z terenów rozlewiska po ustąpieniu stanów powodziowych na wspomnianych rzekach. Występują także drobne zbiorniki wodne o charakterze naturalnym (starorzecza) i sztuczne (wyrobiska potorfowe k. Lemierzyc). Liczne starorzecza usytuowane są na północ i zachód od Słońska. Są one wypłycone i pozarastane. W kanałach i rowach często woda stagnuje w czasie trwania stanów niskich. W warunkach naturalnych w obrębie dna pradoliny Noteci na rozpatrywanym odcinku występowało podczas stanów niskich wiele zagłębień bezodpływowych. W wyniku przeprowadzonych prac hydrotechnicznych te podmokłe tereny zostały włączone, poprzez budowę sieci rowów i kanałów, a później stacji pomp, do sieci odwodnieniowej. Zainstalowane w korytach cieków zastawki pozwalają kierować wody do różnych części terasy zalewowej pradoliny. Przebieg działów wodnych w obrębie dna pradoliny na ogół ma charakter niepewny; często biegnąc po wałach przeciwpowodziowych. Na terenach chronionych przed zalewami wodami Warty kierunki płynięcia wody w licznych kanałach i rowach melioracyjnych uzależnione są od pracy pomp oraz od funkcjonowania jazów i zastawek. W pozostałej części pradoliny, na rozlewisku Warty i Postomi, położenie działu wodnego rozdzielającego te rzeki zależy od stanów wody w ich korytach. Jeśli wody nie występują

z brzegów, to dział wodny biegnie w przybliżeniu wzdłuż koryta Warty. Przy wysokich wezbraniach cały teren jest zalewany, powstaje zalewisko rozciągające się od Słońska po Kostrzyn nad Odrą. Na obszarze tym odprowadzane są także wody z terenów dolinnych Odry i Warty, położonych pomiędzy obwałowaniami Odry a drogą Kostrzyn–Słońsk. Nadwyżki wód z tego terenu odprowadzane są do Postomi za pośrednictwem Kanału Czerwonego oraz systemem rowów i kanałów melioracyjnych doprowadzających wody do pompowni Chyrzyno, skąd woda kierowana jest do kanału Chyrzyno i dalej do Postomi (Ziętkowiak 2006a).

Z kierunku północnego, z obszaru Równiny Gorzowskiej, do Warty spływa niewielki ciek – Witna (Witczanka), a z kierunku południowego spływają wody Muszkówki i Ośnianki (Lenki) z Dębską Strugą.

## PRZEOBRAŻENIA RZEŻBY

Poza zmianami układu sieci rzecznej i stosunków wodnych w obrębie dna pradoliny doszło również do znaczących przeobrażeń rzeźby, wiążących się z działalnością człowieka. Poznanie zakresu i skali dokonanych zmian stanowi istotny problem w zakresie przemian środowiskowych. Jednym z głównych czynników modyfikujących całokształt przemian środowiskowych w obrębie dna pradoliny był rozwój szlaków komunikacyjnych. Czynnikiem, który go warunkował były stosunki wodne, a ściślej mówiąc układ sieci hydrograficznej i rozmieszczenie terenów podmokłych. Układ liniowych form antropogenicznych, głównie nasypów komunikacyjnych, w początkowym okresie był związany z obecnością szlaków handlowych przecinających obszar pradoliny. Najstarszymi były przejścia pradoliny w sąsiedztwie Santoka, Gorzowa, utrzymywane częściowo na nasypach, i w rejonie Kostrzyna nad Odrą. W obrębie pradoliny z antropopresją związane są zarówno formy wypukłe (nasypy kolejowe i drogowe, wały przeciwpowodziowe), jak i formy wklęsłe (wkopy drogowe, kolejowe) oraz formy płaskie, związane z nadsypywaniem powierzchni terenu celem adaptacji ich na przykład pod zabudowę. Powstały one zgodnie z przyjętymi ustaleniami, precyzyjnie określającymi ich lokalizację, kształt i przebieg. Utrzymywane są w wyniku okresowo prowadzonych prac konserwatorskich. Zaniechanie tych działań prowadzi do zmiany ich kształtów, a w dalszej kolejności do ich zaniku (Podgórski 1997).

Antropogeniczna transformacja rzeźby terenu w obrębie dna pradoliny na większą skalę rozwinęła się mniej więcej w drugiej połowie XVIII w. Najwyraźniej zaznaczającymi się formami antropogenicznymi w rzeźbie terenu są wały przeciwpowodziowe powstałe w drugiej połowie XVIII w. Chronią one duże obszary pradoliny przed zalewaniami wód powodziowych Warty. Ich przebieg zaznaczony jest na mapie z 1773 r. W trakcie budowy wałów założono, że ich korona

leżała od 0,5 do 1,0 m powyżej najwyższego stanu wody w Warcie. W czasie powodzi w 1891 r. stwierdzono jednak, że poniżej Świerkocina korona wałów znalazła się poniżej poziomu zalewów. Szerokość korony wałów wynosiła od 5,5 do 6,0 m. Odległości pomiędzy wałami przeciwpowodziowymi, ciągnącymi się wzdłuż koryta Warty, wynosiły na ogół 600–800 m (*Der Oderstrom...*, 1896). Wzdłuż lewego brzegu Warty wał przeciwpowodziowy ciągnął się od Borka aż do Kołczyzna i Słońska. Ponadto, poprowadzono inne groble o łącznej długości 65 km, a wliczając w to groblę wstrzymującą napływ wód cofkowych Słońsk–Kostrzyn – 78,5 km (*Der Oderstrom...*, 1896). Poniżej Kołczyzna Warta odchyła się od południowego zbocza pradoliny w kierunku północno-zachodnim. W związku z tym lewostronna część terasy zalewowej była słabo drenowana. Powyżej Krzeszyc wybudowano kolejny wał przeciwpowodziowy przylegający do południowego zbocza pradoliny. Na odcinku do Lemierzyc nie obejmuje on całej terasy zalewowej, pozostawiając poza nimi silnie podmokły teren w rejonie wsi Karkoszków, gdzie występują liczne (ok. 40) zbiorniki potorfowe. Teren ten jest gęsto pocięty rowami i kanałami (Opaskowy–Lemierzyc, Lemierzyc–ko–Krzeszycki, Kanał Torfowy i Kanał Muszkowiecki, tj. uregulowany dolny bieg Muszkówki wpadającej do Kanału Postomskiego w Lemierzycach). Wały przeciwpowodziowe od Lemierzyc do Słońska biegną wzdłuż południowego skraju pradoliny i następnie, koło Słońska, odchylają się w kierunku północnym i łączą z wałem przeciwpowodziowym przyległym do koryta Warty. Zatem, ta część terasy zalewowej od Słońska–Lemierzyc, aż poza Krzeszyce, po wały przeciwpowodziowe przyległe do koryta głównego Warty, chroniona jest przed przeciętnymi zalewami powodziowymi wód Warty. Obszar ten pocięty jest gęstą siecią kanałów o przebiegu głównie równoleżnikowym, do którego dowiązuje się sieć rowów odwadniających.

Najstarsze formy antropogeniczne na obszarze pradoliny związane są z rozwojem szlaków handlowych przecinających ją z północy na południe. Najstarszym chyba szlakiem handlowym była droga z Poznania do Szczecina przez Międzyrzecz i przeprawę pod Santokiem, który powstał około połowy VIII w. (Wędzki 1990). Na odcinku pradoliny, poza przeprawą, szlak ten prowadzony był na nasypie zbudowanym z drewna, kamieni, piasku i gliny. W drugiej połowie XIII w. rolę Santoka przejął Gorzów, przez który wiodła nowa droga handlowa z Wielkopolski do Szczecina. W sąsiedztwie Gorzowa wybudowano most przez Wartę, a na odcinku zabagnionej pradoliny usypano wysoką groblę komunikacyjną. Na niej również zbudowano kilka mostów nad odnogami Warty. Naprawy grobli i mostów opłacano z ceł pobieranych od każdego konia (Boras 1990). Dopiero w miarę tworzenia się sieci osadniczej w pradolinie, to znaczy w drugiej połowie XVIII w., zaczęła powstawać sieć komunikacyjna pomiędzy nimi. W wyniku osuszenia około 4 mil kwadratowych powierzchni zaistniały tam warunki do skolonizowania go. Powstały 22 osady na prawym brzegu Warty i 72 na lewym brzegu (*Der Oderstrom...*, 1896). W miarę upływu



czasu znaczenie transportu drogowego wzrastało. Następstwem tego było stopniowe utwardzanie istniejących traktów oraz gęstniejąca ich sieć celem połączenia tworzonych jednostek osadniczych. Dostrzegalne są one do połowy XIX w., potem zauważa się wyraźne zmiany jakościowe w zakresie budowy dróg. Transport dużej ilości płodów rolnych i towarów przemysłowych wymagał dróg o utwardzonym podłożu, ale i o większej szerokości. Nastąpiło przystosowanie głównych szlaków komunikacyjnych do nowych potrzeb. W latach 1823–1825 wybudowano drogę o przebiegu wschód–zachód na całym nowomarchijskim odcinku pradoliny. Do jej budowy wykorzystano między innymi żużel z Zakładów Vietzer-Schmelze w Gorzowie. Budowa tej drogi zapoczątkowała tworzenie sieci dróg bitych w obrębie pradoliny (Benyszkiewicz 1990).

Liczne formy antropogeniczne o charakterze lokalnym powstały także w obrębie szybko rozwijających się miast, w ścisłym związku z pełnionymi przez nie funkcjami. Militaryzacja Kostrzyna w czasach pruskich przejawiała się w budowie dróg dojazdowych do fortów i umocnień. Rozwój miast to nie tylko rozwój ich wewnętrznego systemu komunikacyjnego, ale i szlaków je łączących, jak również różnego typu umocnień budowanych na ich przedpolach. W przypadku Kostrzyna i Gorzowa były nimi wały obronne, a potem mury obronne, fosy, szańce itp. Najpierw były to umocnienia drewniano-ziemne, potem, jak w przypadku Gorzowa, w latach 20. XIV w. zaczęto wznosić obwarowania murowane z granitowych kamieni narzutowych w części dolnej i z cegieł w partiach górnych. Adaptowano również sieć rzeczną do celów obronnych, a więc kierując dopływy Warty do fos. Na lewym brzegu Warty pod Gorzowem w XIV w. na nasypie powstał Krowi Gród, miejsce obronne o prostokątnym zarysie. W XVI w. jego znaczenie militarne zmalało, a w czasie wojny trzydziestoletniej Krowia Góra kilkakrotnie zajęta została przez wrogie wojska (Wędzki 1990). W końcu XIX i przez cały wiek XX rozbudowa tych miast powodowała odwodnienie przeznaczonych pod zabudowę terenów, często podnoszenie ich powierzchni poprzez stosowanie nasypów, usuwanie nierówności, tworzenie układu ulic itp. Prowadziło to do zmian rzeźby terenu.

Nasypy drogowe są regularnymi formami terenu o przekroju poprzecznym zbliżonym do trapezu. Ich szerokość uzależniona jest od intensywności ruchu na nich, wysokość od przeciętnych wysokości wezbrań wód Warty, a nachylenie zboczy od zastosowanego materiału budującego tę formę. Z reguły z siecią dróg prowadzonych na nasypach związane są rowy odprowadzające wody spływające z jezdni czy torowisk. Chociaż wielkie powodzie, na przykład w 1736 r., niszczyły te groble komunikacyjne w pobliżu Gorzowa, a w XIX w. powodzie w latach: 1850, 1855, 1888, 1889 i 1891 i w innych częściach dna pradoliny, to jednak szybko je naprawiano.

Rozwój sieci komunikacyjnej to również powstanie sieci kolejowej. Jej początki przypadają na lata 1856–1857, kiedy wybudowano linię kolejową Frankfurt–Kostrzyn–Krzyż, biegnącą częściowo na nasypie w obrębie pradoliny, co

zmieniło również warunki spływu wód. Kształtowanie się sieci kolejowej w obrębie pradoliny to nie tylko tworzenie nasypów, ale również powierzchni wyrównanych w miejscach stacji, przystanków, ładowni, powierzchni składowych itp. Spowodowało to powstanie nowej sieci dróg kołowych. Doprowadzenie zaś bocznic kolejowych do nabrzeży portowych w Gorzowie i Kostrzynie nad Odrą przyczyniło się do wzrostu znaczenia zlokalizowanych tam portów rzecznych. Przeżywały one w końcu XIX w. swój wielki rozkwit. Zmiany powierzchni powodowane były również budową portów rzecznych w Gorzowie i Kostrzynie. Powstawały w ich obrębie płaskie powierzchnie, na których składowano drewno, kamienie budowlane, drogowe, tłuczeń itp. Na przełomie XIX i XX w. sprowadzono do Gorzowa poprzez Kostrzyn łącznie 74 553 t, a z górnego biegu zaledwie 4 161 t (głównie drewno, deski, podkłady kolejowe i węgiel). W 1912 r. łączny obrót towarowy w porcie rzeczonym w Gorzowie wynosił 110 150 t (Benyszkiewicz 1990).

Mamy więc na obszarze opracowania zarówno liniowe formy antropogeniczne, jak i przestrzenne. Konsekwencją ich budowy są zmienione warunki spływu wód, szczególnie wezbraniowych. Liniowe formy przyczyniać się mogą do podpiętrzania wód w warunkach podnoszenia się stanów, jak również tworzenia rozlewisk. Innego typu zmianą stosunków wodnych w ich sąsiedztwie jest utrudnienie spływu wód, konsekwencją zaś konieczność budowy rowów odwadniających. Powstałe w wyniku prac związanych z wyrównaniem powierzchni płaskie mogą być niezabudowane, jak na przykład lotniska, składowe powierzchnie przy stacjach kolejowych. Natomiast tereny przeznaczone pod zabudowę mieszkaniową, podobnie jak podstacje kolejowe, bocznic kolejowe, parkingi, stacje benzynowe, powierzchnie magazynowe itp., muszą być do tego odpowiednio przystosowane, na przykład przez podniesienie ich poziomu za pomocą nasypów o 1–2 m.

## PODSUMOWANIE

Porównując mapy tego obszaru pochodzące z różnych okresów, od 1773 r. do współczesnych, widać wyraźnie, jak silnym przeobrażeniem uległ on w wyniku celowej działalności człowieka. Odwodnienie tego obszaru poprzez budowę systemu kanałów i rowów, stworzenie jednego, głównego koryta Warty i przystosowanie go do żeglugi oraz powstanie na nim gęstej sieci osadniczej całkowicie zmieniło jego charakter. Z niedostępnego terenu, praktycznie nie do przejścia z powodu występowania tam trwałych podmokłości, zamieniony został, w wyniku wieloletnich, celowych działań, w obszar użytkowany rolniczo. Prace te prowadzono od połowy XVIII w. poprzez XIX i XX w. z różnym nasileniem. W wyniku głównie XVIII- i XIX-wiecznych prac regulacyjnych oraz melioracyjnych zniknęły tam liczne odnogi Warty, do części z nich włączono jej

dopływy wprowadzające wody z obszarów wysoczyznowych, a część włączono w system melioracyjny. Niektóre fragmenty dawnych koryt Warty, niewłączone w system odwodnieniowy, ulegają stopniowemu wypełnianiu i zanikowi.

Wzdłuż Warty wybudowano wały przeciwpowodziowe chroniące znaczną część pradoliny przed zalewami wód wezbraniowych. Tereny chronione przed zalewem objęte zostały melioracjami odwodnieniowymi. Wybudowano tam kanały i rowy, jazy i zastawki, a także stacje pomp umożliwiających odwodnienie bądź nawodnienie terenów chronionych w czasie wezbrań Warty. Z kolei zastawki i jazy umożliwiają utrzymywanie wyższych stanów wody w kanałach i rowach w okresach nizinnych. Efektem tych prac była likwidacja większości terenów podmokłych i udostępnienie obszaru pradoliny do użytkowania rolniczego.

Prace związane z regulacją rzeki i osuszaniem warciańskich błot w II połowie XVIII w. miały negatywny wpływ na rybołówstwo. Największego spustoszenia dokonało jednak zanieczyszczenie wód w XX w., co doprowadziło do znacznego ograniczenia ilości ryb w rzece.

Szczupłość miejsca nie pozwala na szersze przedstawienie problemu przemian środowiskowych na omawianym obszarze.

## LITERATURA

- Benyszkiewicz J. 1990: *Gorzów w XIX stuleciu*, [w:] J. Benyszkiewicz, Z. Boras, A. Wędzki (red.), *Dzieje Gorzowa*, Gorzowskie Towarzystwo Naukowe, Gorzów Wlkp., 1, 151–213.
- Boras Z. 1990: *Miasto Gorzów w czasach nowożytnych*, [w:] J. Benyszkiewicz, Z. Boras, A. Wędzki (red.), *Dzieje Gorzowa*, Gorzowskie Towarzystwo Naukowe, Gorzów Wlkp., 1, 79–150.
- Born A. 1948: *Regulacja Odry i rozbudowa urządzeń technicznych*, [w:] A. Grodek, M. Kiełczewska-Zaleska, A. Zierhoffer (red.), *Monografia Odry*, Instytut Zachodni, Poznań, 419–553.
- Der Oderstrom, sein Stromgebiet und seine wichtigsten Nebenflüsse*, 1896, Band III Hsg. Bureau des Ausschusses, Berlin.
- Graf R., Kaniecki A., Medyńska-Gulij B. 2008: *Dawne mapy jako źródło informacji o wodach śródlądowych i stopniu ich antropogenicznych przeobrażeń*, *Badania Fizjograficzne nad Polską Zachodnią*, Ser. A – Geografia Fizyczna, 59, 11–28.
- Ingarden R. 1922: *Rzeki i kanały żeglowne w byłych trzech zaborach*, Kraków, 351–380.
- Kaniecki A. 2004: *Poznań. Dzieje miasta wodą pisane*, cz. II, PTPN, Poznań.
- Kaniecki A., Sobkowiak L. 2006: *Mapa hydrograficzna Polski w skali 1 : 50 000*, ark. *Gorzów Wlkp.*, Główny Geodeta Kraju, Geomat, Poznań.
- Krygowski B. 1961: *Geografia fizyczna Niziny Wielkopolskiej. Cz. I Geomorfologia*, PTPN, Poznań.
- Piasecka J. 1974: *Zmiany hydrograficzne doliny Warty w okresie ostatnich dwustu lat*, *Czasopismo Geograficzne*, 14, 2, 229–238.
- Podgórski Z. 1997: *Przekształcenie rzeźby terenu województwa toruńskiego wywołane rozwojem szlaków komunikacyjnych*, *Przegląd Geograficzny*, 69, 3–4, 301–312.
- Scharfe W. 2000: *Von der Gemarkungskarte zur Landesaufnahme in Berlin-Brandenburg im Kartenbild*, [w:] W. Scharfe, H. Scheersmidt (red.), Staatsbibliothek zu Berlin, 69–107.
- Schönknecht R., Gewiese A. 1988: *Auf Flüssen und Kanäle. Die Biennenschiffahrt der Welt*, DE Verlag für Verkehrswesen, Berlin.

- Słownik geograficzny Królestwa Polskiego*, 1881: F. Sulimierski, B. Chlebowski, W. Walewski (red.), Warszawa.
- Wędzki A. 1990: *Gorzów od czasów najdawniejszych do schyłku średniowiecza*, [w:] J. Benyszkiewicz, Z. Boras, A. Wędzki (red.), *Dzieje Gorzowa*, t. I, Gorzowskie Towarzystwo Naukowe, Gorzów Wlkp., 13–79.
- Winid W. 1928: *Kanał Bydgoski*, Warszawa.
- Ziętkowiak Z. 2006a: *Mapa hydrograficzna Polski w skali 1 : 50 000, ark. Kostrzyn nad Odrą*, Główny Geodeta Kraju, Geomat, Poznań.
- Ziętkowiak Z. 2006b: *Mapa hydrograficzna Polski w skali 1 : 50 000, ark. Słońsk*, Główny Geodeta Kraju, Geomat, Poznań.
- Ziętkowiak Z. 2006c: *Mapa hydrograficzna Polski w skali 1 : 50 000, ark. Lubniewice*, Główny Geodeta Kraju, Geomat, Poznań.