

ROMAN CIEŚLIŃSKI

## ZMIANY STOSUNKÓW WODNYCH I UŻYTKOWANIA TERENU WYWOŁANE DZIAŁANAMI ANTROPOGENICZNYMI NA WYBRANYM POLIGONIE STREFY POBRZEŻA POŁUDNIOWEGO BAŁTYKU

### ZARYS TREŚCI

We współczesnej literaturze przedmiotu brakuje opracowań dotyczących wpływu działalności człowieka na zmianę stosunków wodnych, z jednoczesnym uwzględnieniem ewolucji i przekształceń użytkowania terenu. Celem pracy jest zatem określenie przy użyciu materiałów kartograficznych wielkości antropogenicznych zmian stosunków wodnych spowodowanych intensywną melioracją terenu. Badaniami objęto obszar Niziny Gardnieńsko-Łebskiej, znajdującej się pomiędzy jeziorami Gardno i Sarbsko. Analiza materiałów potwierdziła, że krajobraz nizin nadmorskich ulega ciągłemu przekształcaniu. Proces ten zachodzi pod wpływem czynników naturalnych oraz gospodarczej działalności człowieka. W ciągu ostatnich 200 lat gospodarcza działalność człowieka na nizinie spowodowała znaczne zmiany stosunków wodnych, które w konsekwencji doprowadziły do przekształcenia siedlisk roślinnych tego terenu.

### WPROWADZENIE

Woda jest jednym z istotnych elementów środowiska geograficznego, pojawiającym się we wszystkich jego komponentach i w różnych postaciach. Ilość wody wchodzącej w obieg przyrodniczy zależy od całego kompleksu warunków środowiska, z drugiej zaś strony – kształtuje również inne elementy środowiska geograficznego. Częstym zjawiskiem jest ingerencja człowieka w obieg wody na danym obszarze. W efekcie może dojść do zmian ilości zasobów wodnych lub zmian jakości wody, w wyniku czego dochodzi do zmian stosunków wodnych, a te z kolei wpływają na użytkowanie terenu. Zmiany stosunków wodnych są od wielu lat przedmiotem zainteresowania zarówno badaczy, jak i praktyków. Badania nad zmianami stosunków wodnych dotyczą przede wszystkim prze-

mian w środowisku geograficznym zachodzących w wyniku gospodarczej działalności człowieka na terenach przemysłowych i zurbanizowanych (JANKOWSKI 1986, 1987, 1991; CZAJA 1987, 1988; ABSALON, WAC 1992; KANIECKI 1993a, b; CHOIŃSKI 1978; CHOIŃSKI, ZIĘTKOWIAK 1991; SOCZYŃSKA 1974; DYNOWSKA 1993; DYNOWSKA, ZBADYŃSKA 1975). Badania te dotyczą również problematyki wodnej w środowisku miejskim w czasach historycznych i współcześnie (KANIECKI 1993a, b, 1994, 1999, 2004; JANKOWSKA 1995; PO-CIASK-KARTECZKA 1996; DRWAŁ i in. 1996), a także przekształceń stosunków wodnych w wyniku rolniczej działalności człowieka, choćby tych obserwowanych na Żuławach Wiślanych i Żuławach Elbląskich (CEBULAK 1976, 1984; DRWAŁ 1980, 2000; FAC-BENEDA 1999). W cytowanych powyżej pracach autorzy stosują z powodzeniem analizę archi-

walnych materiałów kartograficznych, uzupełnionych informacjami ze źródeł historycznych. Jednakże w literaturze przedmiotu brak często opracowań dotyczących wpływu działalności człowieka na zmianę stosunków wodnych z jednoczesnym uwzględnieniem ewolucji i przekształceń użytkowania terenu. Dotyczy to również obszaru wybrzeża południowego Bałtyku.

#### POLIGON BADAŃ

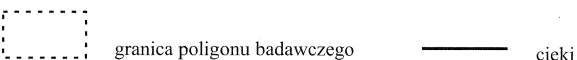
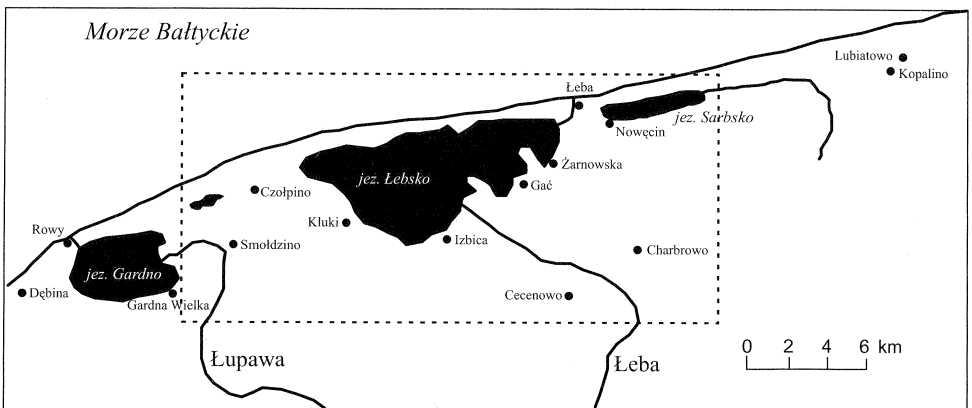
Jako poligon badań wybrano teren zajmujący wschodnią część Niziny Gardnieńsko-Łebskiej (ROSA 1963, 1984; TOBOLSKI 1991), znajdujący się pomiędzy jeziorami Gardno i Sarbsko. Nizina Gardnieńsko-Łebska stanowi jedną z najrozleglejszych nizin przybrzeżnych wybrzeża pomorskiego, położoną ok. 2–3 m n.p.m. Od północy obszar niziny oddziela od morza mierzeja. Od południa natomiast nizina graniczy z obszarami wysoczyzn plejstocenijskich.

#### CEL I METODA BADAŃ

Celem niniejszej pracy jest określenie wielkości antropogenicznych zmian stosunków wodnych spowodowanych intensywną melioracją terenu. Celem dodatkowym jest próba rejestracji zmian, które zaszły w środowisku w wyniku obniżenia poziomu wód gruntowych w zakresie przekształcenia pokrycia terenu oraz zaniku bagien i niewielkich zbiorników wodnych.

Posługując się mapami z XIX w. oraz mapami współczesnymi, można dokonać analizy zmian w środowisku, które zaszły pod wpływem działalności człowieka. Dzieje Pomorza wpłynęły na rozproszenie materiałów dotyczących historii tego regionu, co utrudnia dotarcie do danych i ich skompletowanie. Większość z nich uległa całkowitemu zniszczeniu w ostatnim stuleciu. Dotyczy to zarówno materiałów kartograficznych, jak i samych archiwaliów (STELMACH 1998).

Jako metodę opracowania map przyjęto porównanie map topograficznych



Rys. 1. Szkic poligonu badawczego

Fig. 1. The figure of firing ground investigative

z trzech różnych okresów, tj. z pierwszej połowy XIX w. (mapy wydane w 1837 r.), z pierwszej połowy XX w. (wydane w latach 1935–1947, przedruki map z lat 1899–1914) oraz z drugiej połowy XX w. (lata 90.).

Niemieckie mapy topograficzne z XIX w., wykonane w skali 1:25 000, pochodzą ze Staatsbibliothek zu Berlin, Preußischer Kulturbesitz – Kartenabteilung w Berlinie, natomiast mapy topograficzne z XX w. uzyskano z Centralnej Biblioteki Geografii i Ochrony Środowiska IGiPZ PAN w Warszawie (w skali 1:25 000) oraz z Wojewódzkiego Ośrodka Dokumentacji Kartograficznej w Gdańsku (w skali 1:50 000).

Przy użyciu wymienionych powyżej map porównywano treść hydrograficzną oraz treść dotyczącą pokrycia terenu. Mapy z XIX i XX w. sprowadzono do wspólnej skali 1:100 000, z zachowaniem treści z map w skali 1:25 000 oraz 1:50 000.

#### CHARAKTERYSTYKA I OCENA ŹRÓDŁOWYCH MATERIAŁÓW KARTOGRAFICZNYCH

Wiek XIX charakteryzuje się obfitością materiałów kartograficznych. Są to głównie mapy niemieckie. Dokładność map, które powstały w tym wieku, zbliżona jest do map współczesnych. Zastosowanie w połowie XIX w. osnowy geodezyjnej oraz wprowadzenie pomiaru terenowego doprowadziło do powstania nowoczesnych map topograficznych o dużej dokładności, w skali 1:25 000 i większej.

W okresie międzywojennym bazą dla wielkoskalowych map w Polsce były mapy z dawnych zaborów. Zostały one zaktualizowane w latach 20. XX w. (Koc 1972). Dla obszaru byłego zaboru pruskiego materiałem źródłowym były ma-

py topograficzne w skali 1:25 000 z serii Messtischblätter. Pomiaru wykonywano za pomocą stolika mierniczego, od którego nazwę wzięła cała seria map. Pomiaru w terenie przeprowadzono w latach 1823–1888.

Za podstawę do badań nad zmianami w środowisku dla końca XX w. przyjęto mapy w wersji cyfrowej w Układzie Współrzędnych 1992, w skali 1:50 000, sporządzone w Wojewódzkim Ośrodku Dokumentacji Kartograficznej w Gdańsku. Mapy topograficzne w tej skali zostały przekonwertowane do tego układu z map topograficznych w Układzie 1942, otrzymanych z Centralnego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej.

#### CHARAKTERYSTYKA WYBRANYCH KOMPONENTÓW ŚRODOWISKA GEOGRAFICZNEGO

Charakterystyczną cechą Niziny Gardnieńsko-Łebskiej jest nadmiar wód odprowadzanych przez rzeki Łebę i Łupawę oraz mniejsze rzeki i strumyki spływające z wysoczyzn. Odbiornikami tych wód są jeziora przybrzeżne, bagna i rozległe torfowiska, które rozwinęły się przy brzegach jezior (KOBENDZINA 1976).

Nizina Gardnieńsko-Łebska została ukształtowana w wyniku ostatniego zlodowacenia bałtyckiego ok. 10–20 tys. lat temu (CICHOCKI 1988). Budują ją w większości utwory holoceni. Starsze utwory na powierzchni niziny reprezentują głównie piaski dawnych wydmy śródłądowych, występujących m.in. na stożku napływowym doliny Łupawy i w dnie pradoliny Łeby, na wschód od wsi Gać. Do holocenijskich utworów młodszych zaliczamy żwiru i piaski dawnych wałów brzegowych, morskich i jeziornych, piaski wydymowe, piaski i mułki delt wstecznych, piaski i mułki akumulacji rzecznej, gytie jeziorne oraz ziemie je-

ziorne i torf. Zajmują one, poza jeziorami, prawie cały obszar niziny przybrzeżnej (ROSA 1963).

Gleby na tym obszarze wykazują duże zróżnicowanie. Jest to związane ze zróżnicowaniem stosunków wodnych niziny oraz ich różnym wiekiem. Na północ i południe od jeziora Łebsko występują głównie piaski wydmowe. Na terenach położonych na południe od wałów starych wydym nad południowym brzegiem jeziora Łebsko występują gleby słabo wykształcone, gleby bielcowe, gleby glejowe w początkowym stadium rozwojowym i bielice glejowe oraz gleby rozwinięte na podłożu torfowym, które tworzą torfowiska niskie, wysokie i przejściowe (ŚPIEWAKOWSKI, ŚPIEWAKOWSKA 1989). Głównym czynnikiem rozwoju i wzrostu torfowisk są lokalne warunki hydrogeologiczne i ukształtowanie terenu. Najczęściej torfowiska występują w dolinach rzek, na liniach rynien jeziornych, na zboczach dolin i zagłębięń morenowych oraz w obniżeniach położonych na nizinach przybrzeżnych. Torfowiska powstałe w dolinach rzecznych rozwijają się zwykle na terasie zalewowej. Znaczenie ma tu również szybkość spływu wód, uzależniona od wielkości spadku i nachylenia doliny. Torfowiska najczęściej pojawiają się w dolnych, szerokich dolinach rzek i strumieni, w miejscach, gdzie wody płyną z mniejszą prędkością. Umożliwia to rozwój roślinności torfotwórczej. Korzystne warunki dla rozwoju torfowisk występują również w ciągach dolin, w których występują jeziora, podlegające procesom zatorfienia. Tempo narastania torfu jest bardzo szybkie ze względu na korzystne warunki wodne (JASNOWSKI 1990). Świadczy o tym może procent powierzchni zatorfionych. Dla Pobrzeża Słowińskiego wynosi on 22,5%. W strefie pobrzeża występuje wiele torfowisk wysokich i przejścio-

wych, o powierzchniach przekraczających często 100 ha (TOBOLSKI 1995).

Torfowiska odgrywają w środowisku przyrodniczym ważną rolę magazynu materii organicznej. Są jednocześnie naturalnymi zbiornikami retencyjnymi, magazynującymi duże ilości wód w gruncie. Złoża torfowe wpływają hamująco i regulująco na odpływ wód powierzchniowych zlewni (JASNOWSKI 1990). Od wielu lat człowiek wykorzystuje torfowiska do celów gospodarczych. Pierwszym zabiegiem, który stosuje się w celu zagospodarowania torfowiska naturalnego, jest jego odwodnienie. Prowadzi ono do przekształcenia dotychczasowego ekosystemu. W rolnictwie zmeliorowane zagospodarowane torfowiska przekształcają się w łąki i pastwiska.

Obszar Niziny Gardnieńsko-Łebskiej ma także bogatą sieć wodną. Tworzą ją jeziora przybrzeżne, okresowo wysychające zbiorniki w obniżeniach międzywydmowych, gęsta sieć kanałów i rowów odwadniających oraz bagna. Największymi zbiornikami wodnymi na Nizinie Gardnieńsko-Łebskiej są jeziora Łebsko i Gardno. Znacznie mniejsze są pozostałe jeziora: Sarbsko, Dołgie Wielkie i Dołgie Małe (OSTROWSKI, SYMONIDES 1994). Podstawowe dane morfometryczne wymienionych jezior przedstawiono w tabeli 1.

Od północy Nizinę Gardnieńsko-Łebską zamyka piaszczysty pas Mierzei Łebskiej. Stanowi on naturalną tamę utrudniającą odpływ wód bezpośrednio do morza (KOBENDZINA 1976). Warunki hydrologiczne Mierzei Łebskiej różnią się zdecydowanie od sytuacji na Nizinie Gardnieńsko-Łebskiej. Na wydmach woda gruntowa zalega głęboko. W obniżeniach deflacyjnych lustro wody gruntowej opada zazwyczaj poniżej 50–60 cm. Jego poziom jest uzależniony od wysokości opadów oraz od stanów wody w Bałtyku, Łebsku i Gardnie. Elemen-

Tabela 1. Morfometria wybranych jezior przybrzeżnych  
Table 1. Morphometry of chosen coastal lakes

Nazwa jeziora	Powierzchnia zwierciadła wody [ha]	Wysokość [m n.p.m.]	Kryptodepresja [m]	Głębokość średnia [m]	Głębokość maksymalna [m]
Łebsko	7020,0	0,2	6,1	1,6	6,3
Gardno	2337,5	–	2,3	1,3	2,6
Sarbsko	614,0	0,5	2,7	1,2	3,2
Dołgie Wielkie	131,0	0,1	2,8	1,4	2,9
Dołgie Małe	7,3	0,1	1,6	0,7	1,7

Źródło (Source): CHOŃSKI 1991

tem charakterystycznym dla mierzei są źródła wody wypływające spod wydmy na wysokości jeziora Dołgie Małe i spływające po powierzchni bezpośrednio do morza (OSTROWSKI, SYMONIDES 1994).

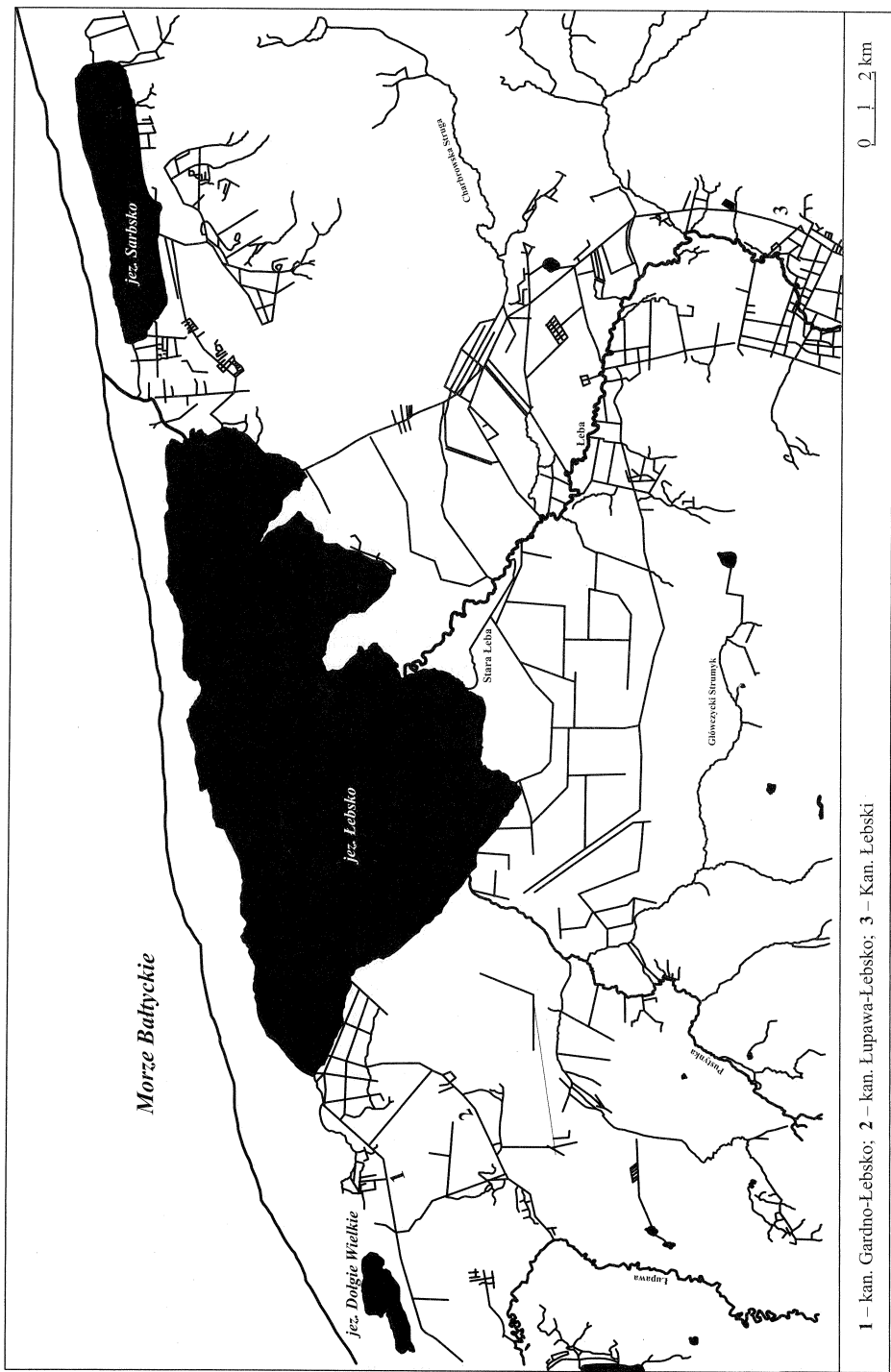
#### CHARAKTERYSTYKA SIECI WODNEJ OBSZARU W XIX I XX W.

Jeszcze na początku XII w. większą część Pomorza pokrywały lasy, bagna i torfowiska. Pojawienie się człowieka zapoczątkowało m.in. przekształcenia stosunków wodnych oraz związanych z nimi zmian w pokryciu terenu.

W okolicach jezior Gardno i Łebsko osadnictwo pojawiło się ok. X w. n.e. Znacznie wcześniej, ok. VII–VIII w. n.e., zasiedlone zostały wzniesienia moreny dennej Równiny Słupskiej i Wysoczyzny Damnickiej. W owym czasie Nizina Gardnieńsko-Łebska nie należała, ze względu na złożony układ stosunków wodnych, do terenów atrakcyjnych osadniczo. Duża ilość bezodpływowych zbiorników wodnych, ulegających stopniowo procesom zatorfiania, oraz wysoki poziom wody gruntowej, wpływającej na silne zabagnienie terenu, stanowiły naturalną barierę w rozwoju osadnictwa (ŁOSIŃSKI 1982).

Pierwotnie równiny Pobrzeża Pomorskiego pokryte były bagnami i moczarami, podtapianymi i zalewanymi przez wody lądowe i morskie. Niskie i depresyjne położenie tych terenów w stosunku do rzek, jezior i morza utrudniało ich naturalne odwodnienie i użytkowanie. Dlatego niziny nadmorskie zostały poddane melioracji (CEBULAK 1984). Pierwszym zadaniem w tej dziedzinie było usunięcie nadmiaru wody i udostępnienie zabagnionych lub podtopionych terenów dla produkcji rolnej. Meliorując te tereny, dążono do obniżenia zwierciadła wody gruntowej do ok. 0,5 m na łąkach, ok. 0,8 m na pastwiskach i 1,0 m na polach ornych (JANKOWSKI 1964).

Melioracje gruntów na terenie Niziny Gardnieńsko-Łebskiej zapoczątkowano ponad 200 lat temu. Pierwsza planowana sieć kanałów i rowów odprowadzających nadmiar wody powstała w końcu XVIII w. W XIX w. (rys. 2) budowano je pod nadzorem inżynierów wodno-melioracyjnych na terenach silnie zabagnionych i znajdujących się stale bądź okresowo pod wodą. Grunty zamieszkiwane przez Słowińców poddawano, w zależności od rodzaju gleb (moczary i piaski), odwadnianiu i nawadnianiu. Sprawą najważniejszą było jednak odwodnienie obfitujących w wo-



Rys. 2. Sieć hydrograficzna terenu badań w XIX w.

Fig. 2. The hydrographic figure of investigations terrain in XIX century

dę gruntową obszarów położonych nad jeziorami Gardno i Łebsko (STELMACHOWSKA 1963).

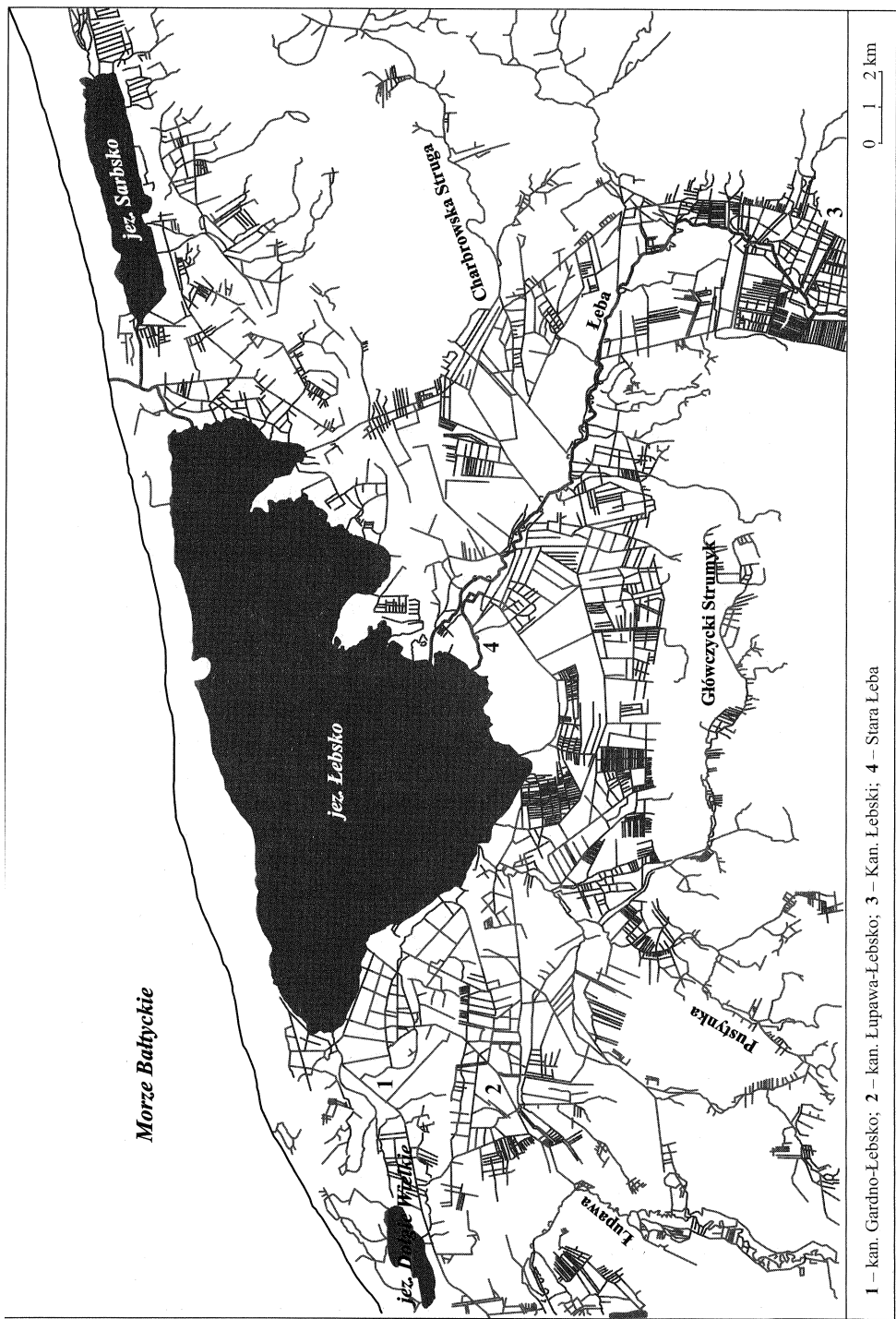
W drugiej połowie XVIII w. Fryderyk Wielki zarządził przeprowadzenie na wielką skalę prac nad regulacją stosunków wodnych na Pomorzu. W 1769 r. uregulowana została rzeka Łeba. Następnie wybudowane zostały kanały: Łupawa–Łebsko i Gardno–Łebsko.

W tym czasie wykonano sieć kanałów melioracyjnych, które odводniły bagna sąsiadujące z jeziorami (KOBENDZIŃSKA 1976). Jednym z pierwszych terenów melioracyjnych był folwark Brenkenhoffa. W 1776 r. zaprojektował on przekopanie przez mierzęję w okolicach Rąbki kanału będącego nowym ujściem Łeby i zbudowanie przy nim portu. Przekop został przeprowadzony, ale podczas pierwszego sztormu kanał uległ zapieczeniu przez wody morskie, a rzeka powróciła do dawnego koryta. Akta miasta Koszalina z lat 1826, 1855 i 1883 zawierały wiadomości o dalszym przesuwaniu się ujścia Łeby w kierunku wschodnim (STELMACHOWSKA 1963). W latach 80. XVIII w. meliorację na ziemi Słowińców przeprowadzono w kilku majątkach. Akcja ta nie dotyczyła wsi chłopskich, ponieważ prowadzili oni melioracje samodzielnie, wzorując się na specjalistach, np. w miejscowości Kluki Smoldzińskie.

Do lat 90. XIX stulecia ingerencja człowieka w regulację stosunków wodnych na obszarze nizin nadmorskich była niewielka. Po roku 1890 (rys. 2) wzrosło natężenie prac regulacyjnych i melioracyjnych w korytach i dolinach rzek Łeba i Pustynka oraz na silnie zabagnionych terenach położonych na południe od jeziora Łebsko i terenów podmokłych pomiędzy jeziorami Sarbsko i Łebsko oraz Łebsko i Gardno (BURDON, CIEŚLIŃSKI 2003). W 1899 r. został wydany dekret, który nakazywał drogą

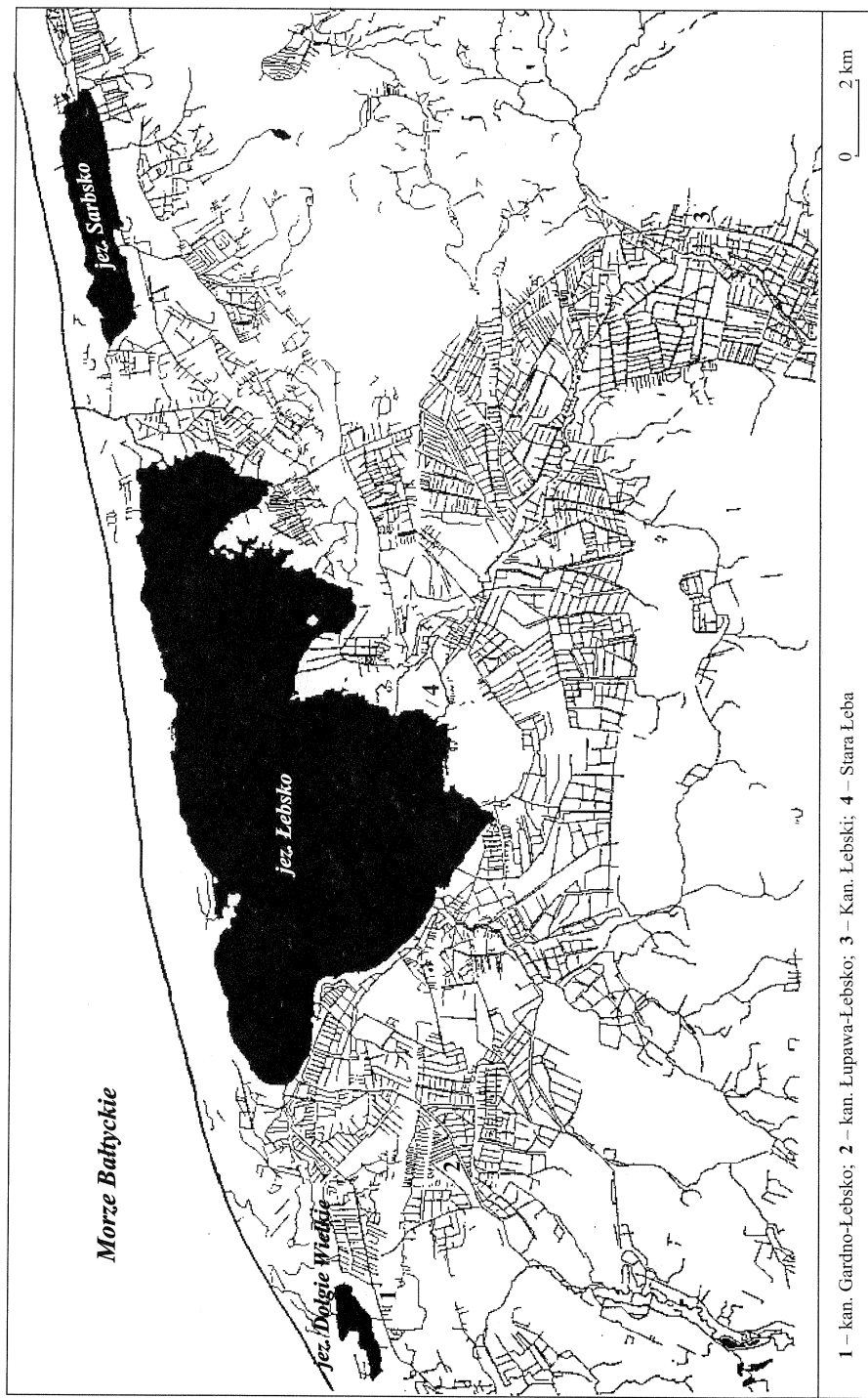
urzędową kontynuację prac melioracyjnych. Pierwsze prace polegające na oczyszczaniu dawnych arterii odpływowych, mające na celu usprawnienie odpływu wód z terenów o wysokim poziomie wód gruntowych, przeprowadzono na folwarku Wilhelmshof w okolicach Smoldzina, należącym do książęcej rodziny Hohenzolernów (KOBENDZIŃSKA 1976). Prace drenażowe wprowadzono powszechnie w okresie poprzedzającym I wojnę światową. Melioracje były kontynuowane, z przerwami, w okresie I i II wojny światowej oraz w latach powojennych. Pomimo regulacji poziomu wód gruntowych stan łąk na Nizinie Gardnieńsko-Łebskiej do 1935 r. nie był zadowalający. Rozwój techniki i zastosowanie w melioracji nowoczesnych urządzeń hydrotechnicznych typu pompy i wiatraki oraz specjalnych obwałowań przyczyniły się do odwodnienia błot i bagien położonych nad jeziorami Gardno i Łebsko (rys. 3). W tym czasie prace finansowane były przez tzw. Spółkę Wodną (KOBENDZIŃSKA 1976).

Nizina Gardnieńsko-Łebska to obszar bezpośredniego kontaktu wód morskich i lądowych. Utrudniony odpływ wód lądowych do morza powoduje piętrzenie wód morskich u wybrzeży Bałtyku (DRWAŁ 1984; CIEŚLIŃSKI, DRWAŁ 2003; CIEŚLIŃSKI 2003a, b). Dlatego głównym zadaniem dla meliorantów było zabezpieczenie tych obszarów przed nagłymi zalewaniami wodą morską, która przedostawała się przez ujścia kanałów (Łupawy i Łeby) do jezior. Zapieczenie kanałów uniemożliwiało odpływ nadmiaru wód nagromadzonych przez rzeki i strumienie uchodzące do obu jezior. Prowadziło to do podniesienia się poziomu wody w zbiornikach oraz jej przelanie na pola położone w bezpośrednim sąsiedztwie tych jezior (KOBENDZIŃSKA 1976). Dlatego przed II wojną światową (rys. 3) stworzono nad jeziorami Gardno-Łebsko-



Rys. 3. Sieć hydrograficzna terenu badań na początku XX w.  
 Fig. 3. The hydrographic figure of investigations terrain at the beginning of XX century





Rys. 4. Sieć hydrograficzna terenu badań pod koniec XX w.  
 Fig. 4. The hydrographic figure of investigations terrain in the latter part of XX century

sko-Sarbsko system polderów zabezpieczonych szerokimi wałami ziemnymi. W strefie przyjeziornej Gardna znajduje się 7 polderów. Są one położone po zachodniej i po wschodniej stronie jeziora. Poldery są rozdzielone rzekami wpływającymi do jeziora. Rzeki i jeziora są obwałowane. Wodę przepompowuje się z polderów bezpośrednio do jeziora oraz do rzek. W strefie przyjeziornej i w dolnym odcinku doliny rzeki Łeby znajduje się 14 polderów. Są one zgrupowane w trzech rejonach: Kluki, Cecenowo-Charbrowo-Gac, Żarnowska-Łeba-Nowęcin (CEBULAK 1984).

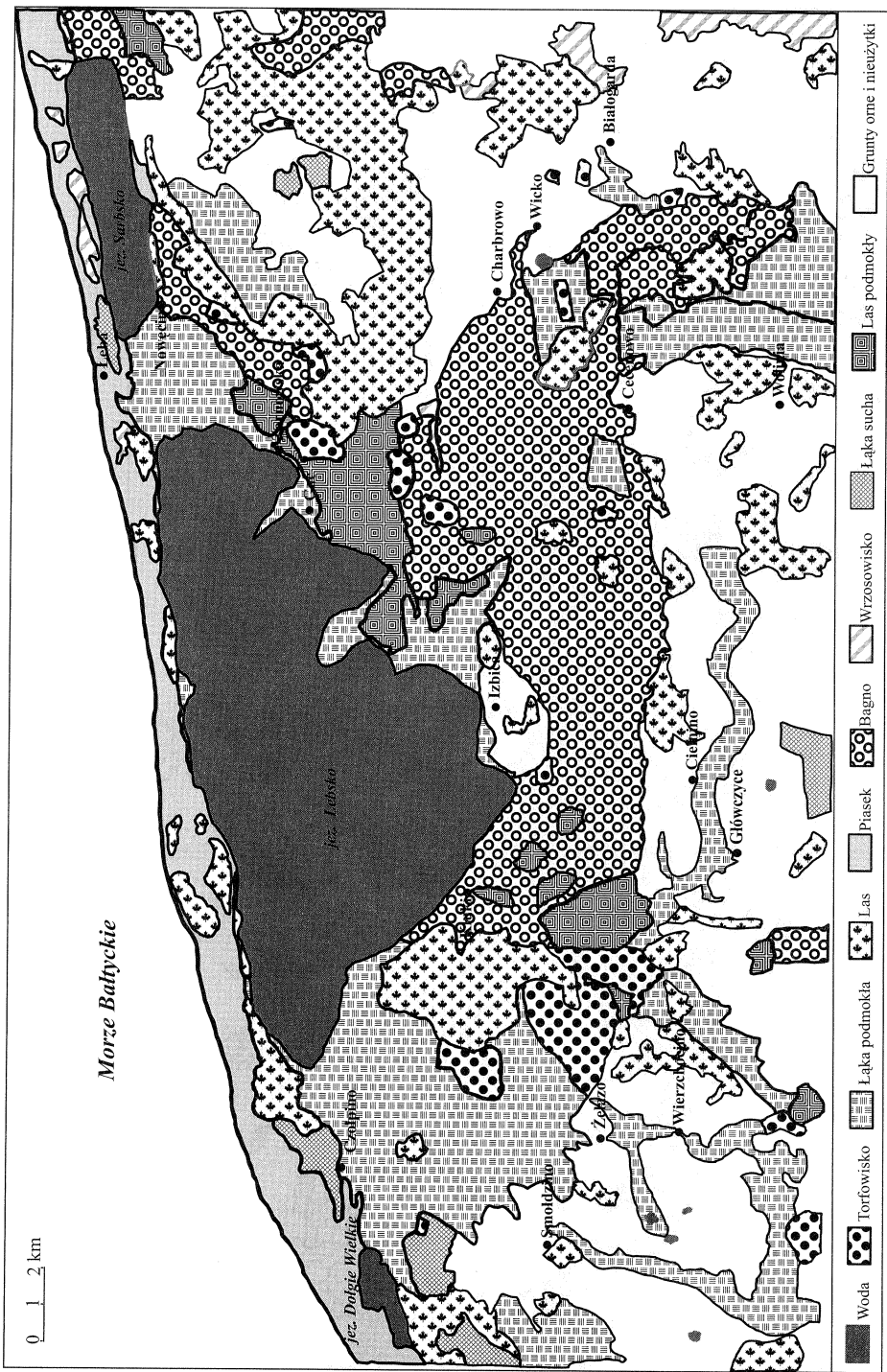
W czasach współczesnych (rys. 4) tempo prac melioracyjnych z każdym rokiem ulega nasileniu. Na omawianym terenie prowadzone były tzw. melioracje podstawowe, polegające na regulacji cieków naturalnych dla usprawnienia odpływu i odprowadzenia nadmiaru wód (JANKOWSKI 1964). Sieć wodna terenu uległa na przestrzeni ostatnich 100 lat bardzo dużym zmianom. Przybyło wiele sztucznych kanałów i rowów melioracyjnych. Największe zmiany w obrazie sieci wodnej Niziny Gardnieńsko-Łebskiej, w tym wzrost jej gęstości, zachodzą w dolinie Łeby (na wschód od miejscowości Wolinia), na terenach między jeziorami Łebsko-Sarbsko i Gardno-Łebsko oraz na południowym brzegu jeziora Łebsko. Są to tereny obejmujące: Bagna Muły, Bagna Izbickie, Ciemińskie Bagna, Muły Długie, Rzuskie Bagno oraz Wielkie Bagna.

Stosunki wodne na Nizinie Gardnieńsko-Łebskiej, w wyniku przeprowadzanych melioracji oraz wskutek regulacji rzek Łupawa i Łeba, polegającej na wyprostowaniu koryta rzeki oraz jej obwałowaniu, uległy znacznym przeobrażeniom, czego efektem jest obserwowane obniżenie się poziomu wód gruntowych.

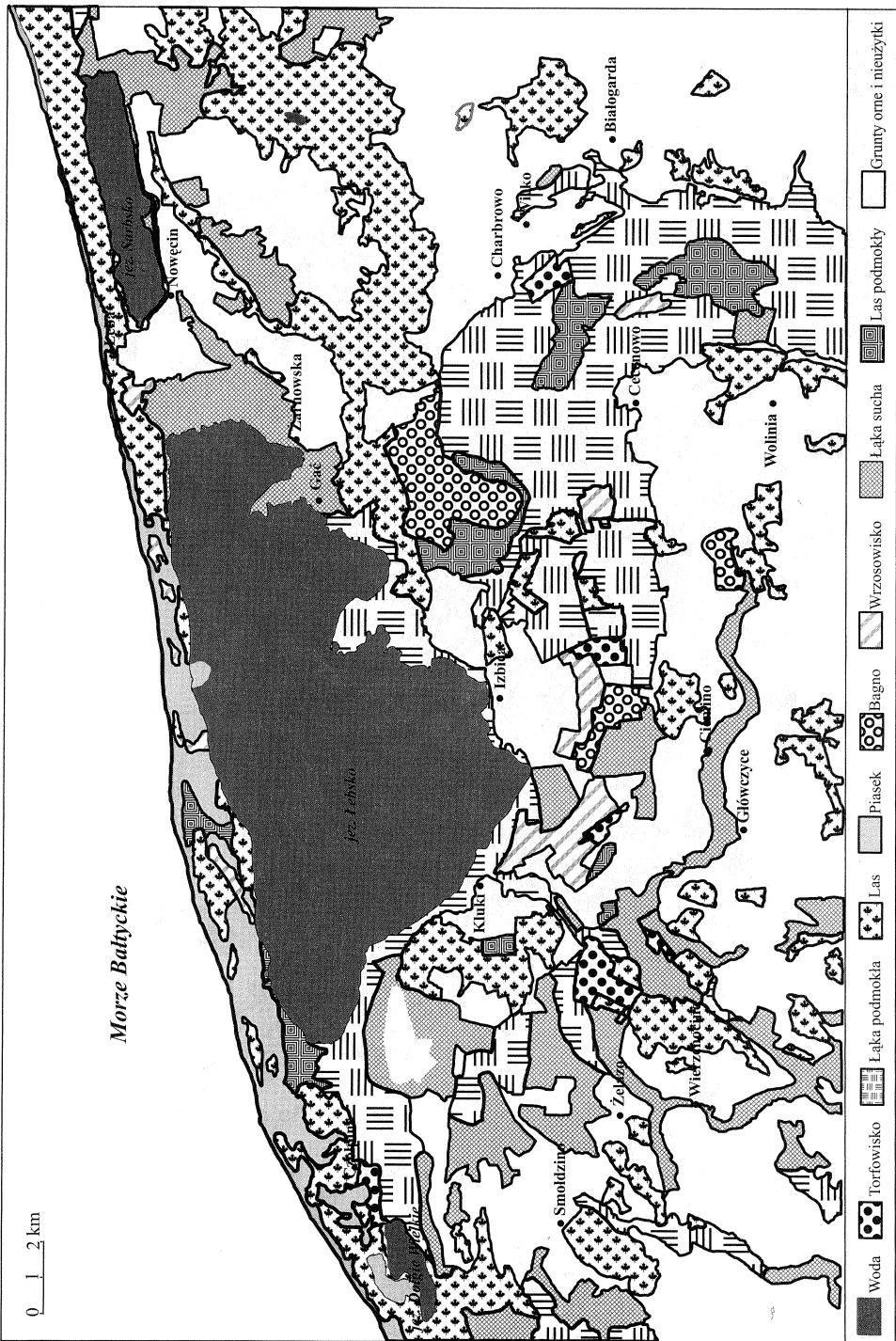
## KARTOGRAFICZNA OCENA ZMIAN STOSUNKÓW WODNYCH

Nizina Gardnieńsko-Łebska w pierwszej połowie XIX w. nie należała do terenów o uregulowanych stosunkach wodnych. Na mapach z 1837 r. widoczna sieć wodna została w niewielkim stopniu przekształcona. Analiza map z tego okresu (Topographische Karte-Meßtischblätter) w skali 1:250 00 wykazała, że obszary położone na południe od jeziora Łebsko i jeziora Sarbsko pokrywały bagna. Natomiast tereny między jeziorami Gardno-Łebsko-Sarbsko oraz doliny rzek Łupawy, Pustynki, częściowo Łeby i Główniczkiego Strumyka zajmowały podmokłe łąki oraz (częściowo) torfowiska. Południowo-wschodnie wybrzeże jeziora Łebsko zajmowały lasy rosnące na podłożu silnie zabagnionym (rys. 5). Mając na uwadze ówczesne zagospodarowanie nizin, przy jednocześnie wysokim poziomie wód gruntowych oraz zaleganiu ich na powierzchni terenu, można wnioskować, że antropogeniczne przekształcanie sieci wodnej oraz jego wpływ na pokrycie terenu Niziny Gardnieńsko-Łebskiej miało największe natężenie w XX w. (rys. 6, 7).

Wskutek odwodnienia znacznej części Niziny Gardnieńsko-Łebskiej zmieniało się zagospodarowanie terenu. Obecnie nizinę pokrywają lasy, podmokłe łąki oraz rozproszone torfowiska i wrzosowiska. Największe skupienie właściwych torfowisk wysokich, o łącznej powierzchni ponad 5 tys. ha, występuje w basenie jeziora Łebsko (JASNOWSKI 1975). Są one użytkowane: rolniczo (łąki, pastwiska), porasta je las, a część z nich zajmują nieużytki (obszary zakrzewione, bagna, wyrobiska). Torfowiska niskie i przejściowe o dużym stopniu rozkładu eksploatowane są jako nawóz, do polepszenia właściwości fizycznych gleb,



Rys. 5. Struktura użytkowania Niziny Gardniansko-Lębskiej w XIX w.  
 Fig. 5. The structure of use terrain of the Gardniansko-Lębska Lowland in XIX century



Rys. 6. Struktura użytkowania Niziny Gardniensko-Lebskiej w I połowie XX w.  
 Fig. 6. The structure of use terrain of the Gardniensko-Lebska Lowland in I half of XX century



oraz jako materiał opałowy (głównie w gospodarstwach wiejskich). Torf może być również wykorzystany jako materiał energetyczny w postaci półkoku torfowego i brykietów (NARKOWICZ 1966). Głębokość pokładów torfu w tym rejonie mieści się w granicach od ok. 1 m do ok. 11 m. Wydobycie torfu na Nizinie Gardnieńsko-Łebskiej rozpowszechniło się pod koniec XIX w. (STELMACHOWSKA 1963). Niestety, wskutek prac melioracyjnych, prowadzonych na tym terenie od 100 lat, procesy torfotwórcze ulegają stopniowemu zahamowaniu. Proces ten prowadzi do powolnego zmniejszania się powierzchni torfowisk wskutek spadku wilgotności gleby oraz obniżenia poziomu wody gruntowej, które wynosi do 50–60 cm na glebach lekkich i 60–70 cm na glebach ciężkich (ŚNIADOWSKI 1984). Następstwem gospodarczego użytkowania torfowisk jest stałe ponawianie cykli melioracyjnych w okresach co 25–30 lat. Dlatego melioracje nie powodują jednorazowego obniżenia poziomu wody gruntowej o 0,5 lub 1 metr, lecz jej stopniowe i stałe obniżanie (OKRUSZKO 1979).

Porównując mapy z różnych okresów (początek XIX w. i XX w.), można wnioskować, że stopień i kierunek przekształceń roślinności Niziny Gardnieńsko-Łebskiej związany jest ze sposobem użytkowania terenu. Jednocześnie stały sztuczny drenaż wcześniejszych terenów bagiennych nie pozwala na rozwój torfowisk. Biorąc pod uwagę udokumentowane na mapach przekształcenia sieci wodnej oraz zmiany w pokryciu terenu, w tym zbiorowisk leśnych, należy uznać, że współczesna roślinność Niziny Gardnieńsko-Łebskiej została wykształcona pod wpływem działalności człowieka, prowadzonej na tych terenach od ok. 200 lat.

## WNIOSKI

Działalność człowieka w przekształcaniu krajobrazu wybrzeża związana jest z gospodarką rolną, leśną, morską oraz z rozwojem turystyki. Na obszarze nizin nadmorskich zachodzi ona od ok. 1000 lat (CIURZYŃSKI 1979). Dotyczy to również zmian hydrograficznych. Niestety mało jest źródeł historycznych z wczesnego okresu dziejów Polski, które zawierają wiadomości o zjawiskach wodnych. Dopiero prace z XVIII w. bardziej szczegółowo przedstawiają problemy wodne, związane głównie z rzekami i z żegluga. Są to m.in. materiały kartograficzne (WILGAT 1999). Stwierdzenie zmian sieci wodnej umożliwia dopiero niektóre mapy z drugiej połowy XVIII i pierwszej XIX w. (PIASECKA 1970). Wcześniejsze opracowania kartograficzne nie są dobrym materiałem porównawczym z powodu małej dokładności.

Na przełomie XVIII i XIX w., w wyniku powszechnie podejmowanych regulacji rzek, nasilił się proces osuszania dolin. Duże zmiany w środowisku nastąpiły również pod wpływem prowadzonej gospodarki rolnej (BURDON, CIEŚLIŃSKI 2003). Regulacja stosunków wodnych, w tym melioracje nizin nadmorskich, doprowadziła do obniżenia poziomu wód gruntowych i zahamowania przyrostu torfowisk. Miejscami na Nizinie Gardnieńsko-Łebskiej torfowiska niskie zostały przekształcone w torfowiska przejściowe i wysokie (CIURZYŃSKI 1979).

Reasumując, krajobraz nizin nadmorskich ulega ciąglemu przekształcaniu. Proces ten zachodzi pod wpływem czynników naturalnych oraz gospodarczej działalności człowieka. Przekształcenia układu cieków naturalnych i sieci melioracyjnej Niziny Gardnieńsko-Łebskiej w XIX i XX w. tłumaczą pojawiające się

w tym czasie zmiany pokrycia terenu. Zostały one zarejestrowane na podstawie dostępnych materiałów kartograficznych. Dlatego można wysunąć wniosek, że w ciągu ostatnich 200 lat gospodarcza działalność człowieka na nizinie, głównie melioracja błotnistych obszarów nad jeziorami Gardno i Łebsko, spowodowała znaczne zmiany stosunków wodnych, które w konsekwencji doprowadziły do przekształcenia siedlisk roślinnych tego terenu, a proces ten trwa do dzisiaj.

#### LITERATURA

- ABSALON D., WAC M., 1992: Antropogeniczne przeobrażenia stosunków wodnych w zlewni Mlecznej. *Geographia. Studia et Dissertationes*, XVI.
- BURDON S., CIEŚLIŃSKI R., 2003: Wpływ człowieka na zmiany stosunków wodnych i użytkowanie terenu na obszarze Niziny Gardnieńsko-Łebskiej w świetle materiałów kartograficznych. [W:] R. Gołębiowski (red), *Ewolucja Pojezierzy i Pobrzeży Południowobałtyckich*. Gdańsk.
- CEBULAK K., 1976: System wodno-melioracyjny. [W:] B. Augustowski (red.), *Żuławy Wiślane*. GTN, Wydział V Nauk o Ziemi, Gdańsk.
- CEBULAK K., 1984: *Gospodarka polderowa*. [W:] B. Augustowski (red.), *Pobrzeże Pomorskie*. GTN, Wydział V Nauk o Ziemi, Gdańsk.
- CHOIŃSKI A., 1978: Analiza zmian układu sieci wód powierzchniowych i podziemnych w południowej części Konińskiego Zagłębia Węglowego. *Bad. Fizjogr. nad Pol. Zach*, Ser. A – *Geografia Fizyczna*, 31.
- CHOIŃSKI A., 1991: *Katalog jezior Polski. Cz. I – Pojezierze Pomorskie*. UAM, Poznań.
- CHOIŃSKI A., ZIĘTKOWIAK Z., 1991: *Przeobrażenia stosunków wodnych i aktualny stan czystości wód rejonu Turku*. [W:] W. Stankowski (red.), *Przemiany środowiska geograficznego obszaru Konin-Turek*. IBCz UAM, Poznań.
- CICHOCKI E. (red.), 1988: *Słowiński Park Narodowy na tle walorów krajoznawczych polskiego wybrzeża nadmorskiego i Pomorza Środkowego*. Materiały konferencyjne, Słupsk.
- CIEŚLIŃSKI R., 2003a: Wpływ współczesnych intruzji wód morskich na zawartość chlorków, sodu, potasu i magnezu w wodach jezior Pobrzeża Południowobałtyckiego. [W:] R. Gołębiowski (red), *Ewolucja Pojezierzy i Pobrzeży Południowobałtyckich*. Gdańsk.
- CIEŚLIŃSKI R., 2003b: Lake Łebsko in the light of current hydrochemical research. *Limnological Review*, 3. Institute of Geography of the Jan Kochanowski University, Kielce.
- CIEŚLIŃSKI R., DRWAŁ J., 2003: Proxy-estuarine processes and consequences for human activity, south Baltic, Book of abstracts. *European Conference of Coastal Zone Research: an ELOISE Approach*, 24-27 march 2003, Gdańsk University of Technology, Poland.
- CIURZYŃSKI Z., 1979: Uwagi dotyczące ewolucji krajobrazu na wybrzeżu środkowym Polski. *Koszalińskie Studia i Materiały*, 1, Koszalin.
- CZAJA S., 1987: Wpływ działalności gospodarczej na strukturę i wielkość odpływu ze zlewni Brynicy. *Gospodarka Wodna*, VI.
- CZAJA S., 1988: Zmiany stosunków wodnych w zlewni Brynicy w wyniku gospodarczej działalności człowieka. *Geographia. Studia et Dissertationes*, XI.
- DRWAŁ J., 1980: *Ewolucja systemu wodnego Żuławy Wiślanej pod wpływem naturalnych procesów i antropopresji*. IGUŚ – PTG, Sosnowiec-Kozubnik.
- DRWAŁ J., 1984: Związki powierzchniowych i podziemnych wód lądowych oraz wód morskich. [W:] B. Augustowski (red.), *Pobrzeże Pomorskie*. GTN, Wydział V Nauk o Ziemi, Gdańsk.
- DRWAŁ J., 2000: Znaczenie działań człowieka w zmianie stosunków wodnych wschodniej części delty Wisły. *Rocznik Elbląski*, XVII.
- DRWAŁ J., FAC J., BOROWIAK M., GŁOGOWSKA M., 1996: Zmiany stosunków wodnych w granicach fortyfikacji miasta Gdańska w okresie od początku XVII wieku do końca XIX wieku. [W:] A.T. Jankowski, A. Kaniecki (red.), *Dziejowe przemiany stosunków wodnych na obszarach zurbanizowanych*. Komisja Hydrograficzna PTG, WNoZ UŚ, Instytut Geografii Fizycznej UAM, Sosnowiec.
- DYNOWSKA I. (red.), 1993: *Przemiany stosunków wodnych w Polsce w wyniku procesów naturalnych i antropogenicznych*, Kraków.

- DYNOWSKA I., ZBADYŃSKA E., 1975: Wpływ działalności człowieka na zmianę pierwszego horizontu wód gruntowych. Zesz. Nauk. UJ, Prace Geogr., XLVI, 1.
- FAC-BENEDA A., 1999: Próba rekonstrukcji zmian stosunków wodnych na Żuławach Elbląskich. Czas. Geogr., LXX, 2.
- JANKOWSKA M., 1995: Ewolucja informacji o wodach powierzchniowych Poznania w świetle średnioskalowych źródeł kartograficznych z XVIII i XIX wieku. Wody powierzchniowe Poznania, Konferencja Naukowa, Poznań.
- JANKOWSKI A., 1986: Antropogeniczne zmiany stosunków wodnych na obszarze uprzemysłowionym i zurbanizowanym (na przykładzie Rybnickiego Okręgu Węglowego). Prace Nauk. UŚI, 868.
- JANKOWSKI A., 1987: Wpływ urbanizacji i uprzemysłowienia na zmianę stosunków wodnych w regionie śląskim w świetle dotychczasowych badań, Geographia, Studia et Diss. 10, Prace Nauk. UŚI, 813.
- JANKOWSKI A., 1991: Główne kierunki antropogenicznych przekształceń obiegu wody na obszarze Górnos Śląskim. [W:] Przeobrażenia stosunków wodnych na obszarach silnej antropopresji – materiały konferencyjne. Sosnowiec 16–18 września 1991 r., 5–13.
- JANKOWSKI H., 1964: Wpływ prac melioracyjnych w Wielkopolsce na górną wodę gruntową. Zesz. Nauk. UAM., Geografia, 5.
- JASNOWSKI M., 1975: Torfowiska i tereny bagienne w Polsce. [W:] N.J. Kac, Bagna kuli ziemskiej. Warszawa.
- JASNOWSKI M., 1990: Torfowiska województwa śląskiego. Stan, zasoby, znaczenie, zasady gospodarowania, ochrona. Szczecin.
- KANIECKI A., 1993a: Zmiany stosunków wodnych w rejonie Konina związane z działalnością kopalnictwa odkrywkowego. [W:] W. Stankowski (red.), Przemiany środowiska geograficznego obszaru Konin–Turek. Poznań.
- KANIECKI A., 1993b: Poznań. Dzieje miasta wodą pisane. Cz. I: Przemiany rzeźby i sieci wodnej. Poznań.
- KANIECKI A., 1994: Przekształcenie stosunków wodnych obszaru Poznania w czasach historycznych. Bad. Fizjogr. nad Pol. Zach., Ser. A – Geografia Fizyczna, XLV.
- KANIECKI A., 1999: Młyny wodne w dawnym Poznaniu i ich wpływ na przeobrażenia stosunków wodnych. Acta Universitatis Nicolai Copernici, Geografia, XXIX, Nauki Mat.-Przyr., 103.
- KANIECKI A., 2004: Poznań. Dzieje miasta wodą pisane. Wyd. PTPN, Poznań.
- KOBENDZINA J., 1976: Z geografii historycznej Łeby i okolicy. Przegl. Geogr., XLVIII, 4.
- KOC L., 1972: Zmiany koryta Wisły w XIX i XX wieku między Płockiem a Toruniem. Przegl. Geogr., XLIV, 4.
- ŁOSIŃSKI W., 1982: Osadnictwo plemienne Pomorza (VI–X wiek). Wrocław–Warszawa–Gdańsk.
- NARKOWICZ U., 1966: Wykorzystanie torfowisk w województwie koszalińskim. Rocznik Koszaliński, 15.
- OKRUSZKO H., 1979: Melioracje a zmiany w środowisku przyrodniczym (cz. 1). Wiadomości Melioracyjne i Łąkarskie, 4.
- OSTROWSKI M., SYMONIDES E., 1994: Słowiński Park Narodowy. Warszawa.
- PIASECKA J., 1970: Dzieje hydrografii polskiej do 1850 roku. Monogr. z dziejów nauki i techn., 65, Wrocław.
- PIASECKA J., 1974: Zmiany hydrograficzne doliny Warty w okresie ostatnich dwustu lat. Czasopismo Geograficzne, XLV, 2.
- POCIASK-KARTECZKA J., 1996: Woda w dziejach miasta (Zarys hydrografii Krakowa). [W:] A.T. Jankowski, A. Kaniecki (red.), Dziejowe przemiany stosunków wodnych na obszarach zurbanizowanych. Komisja Hydrograficzna PTG, WNoZ UŚ, Instytut Geografii Fizycznej UAM, Sosnowiec.
- ROSA B., 1963: O rozwoju morfologicznym brzoza Polski w świetle dawnych form brzegowych. St. Societatis S.C. Torunensis, Sectio C, vol. V.
- ROSA B., 1984: Rozwój brzegu i jego odcinki akumulacyjne. [W:] B. Augustowski (red.), Pobreże Pomorskie. GTN, Wydział V Nauk o Ziemi, Gdańsk.
- SOCZYŃSKA U., 1974: Hydrologiczne skutki urbanizacji. Wiadomości Meteorologii i Gospodarki Wodnej, I, 4.
- STELMACH M., 1998: Zarys dziejów kartografii pomorskiej do początków XIX wieku. [W:] Pomorze i Szczecin na dawnych mapach, planach i widokach z kolekcji T. Niewodniczańskiego. Katalog wystawy, Szczecin.
- STELMACHOWSKA B., 1963: Słowińcy i ich kultura. Biblioteka Śląska, XI. Poznań–Śląsk.
- ŚNIADOWSKI Z., 1984: Przyrodniczo-rolnicze aspekty drenowania. Wiadomości Melioracyjne i Łąkarskie, 10.
- ŚPIEWAKOWSKI E., ŚPIEWAKOWSKA F., 1989: Słowiński Park Narodowy. Przewodnik przyrodniczo-krajoznawczy. Warszawa.



- TOBOLSKI K., 1991: Holocenijskie transgresje Bałtyku w świetle badań paleoekologicznych niziny Gardnieńsko-Łebskiej. *Studia i Materiały Oceanologiczne*, 56, *Geologia Morza* (4), 257–265.
- TOBOLSKI K., 1995: Obszary bagienne pobraża i problemy ich ochrony. *Geologia i Geomorfologia Pobraża i Południowego Bałtyku*, 2, Słupsk.
- WILGAT T., 1999: Zmiany stosunków wodnych pod wpływem gospodarki. [W:] L. Starkel (red.), *Geografia Polski. Środowisko przyrodnicze*. Warszawa.

Recenzent: prof. UAM dr hab. Marek Marciniak

Roman Cieśliński  
Wydział Biologii, Geografii i Oceanologii  
Uniwersytetu Gdańskiego

#### THE CHANGES OF WATER RELATIONS AND USE TERRAIN ON CHOSEN AREA OF ZONE OF SEA-COAST SOUTH BALTIC TO CALL OUT OF THE ANTHROPOGENICAL WORKINGS

##### Summary

The present of literature of object investigations be characterizes with lack of studies relating in relays influence of the man's activity of water relations from simultaneous regard the evolution and the transformations of use of terrain. The target of work is qualification of size of anthropogenical changes of water relations due of intensive melioration of terrain near use the cartographical materials. The investigations hugged area of the Gardnieńsko-

Łebska Lowland being among lake Gardno and Sarbsko. The analysis of materials confirmed that the scenery of seaside lowlands underwent continuous transformation. This process sets under natural factors as well as under of economic of the man's activity. In draught of last 200 years the man's activity on lowland caused considerable changes of water relations which in consequence brought to transformation of vegetable habitations of this terrain.

