

Elżbieta Kobojek

ŚRODOWISKOWE SKUTKI MELIORACJI I REGULACJI RZEK W DOLINIE BZURY W OKOLICACH ŁOWICZA

Artykuł przedstawia wpływy melioracji i regulacji rzek na przekształcenie środowiska w dolinie Bzury w okolicach Łowicza. Na początku XIX w. dno doliny było zabagnione, a Bzura miała charakter rzeki anastomozującej i płynęła 3–4 korytami. Prace regulacyjne przeprowadzono w XIX w., a melioracyjne w XX w. Bezpośrednim następstwem tych prac jest całkowicie zmieniona sieć wodna obszaru. Wielokorytowy układ Bzury przekształcono w jednokorytowy, przy tym koryto wyprostowano, skrócono i pogłębiono, co spowodowało ożywienie procesów erozyjnych. Obniżeniu uległ także poziom wód gruntowych, który spowodował osuszenie dna doliny. Następstwem osuszenia są zmiany zespołów florystycznych, sposobu zagospodarowania terenu i całkowicie zmieniony krajobraz pradoliny.

1. WPROWADZENIE

Człowiek w różnorodny sposób oddziałuje na środowisko przyrodnicze, powodując jego wielokierunkowe przekształcenia. Szczególnie wrażliwym i czułym ekosystemem na wszelkie przekształcenia są doliny rzeczne. Różnorodność środowiskowa występująca w dolinach spowodowała, że były one najwcześniej zasiedlanymi i użytkowanymi przez ludzi formami terenu. Na różnych etapach rozwoju osadniczego zmieniał się sposób i intensywność oddziaływania człowieka.

Teren badań obejmuje okolice Łowicza nad Bzurą, gdzie ślady osadnictwa sięgają czasów prehistorycznych, a doliny rzeczne były intensywnie użytkowane rolniczo począwszy od średniowiecza, co przyczyniło się do znacznego przekształcenia środowiska. Dorzecze Bzury, oprócz Kujaw i Wielkopolski, wyróżnia się zdecydowanie największą intensywnością gospodarki rolnej w Polsce. W ostatnich 200 latach działalność człowieka spowodowała poważne zmiany w obrębie koryt i den dolinnych. Na przełomie XVIII i XIX w. dno pradoliny Bzury było zabagnione, trudno dostępne, a nad rzekami pracowało wiele młynów wodnych. Wpływ młynów na zachowanie się wód Bzury na początku XIX w. opisał W. Surowiecki (1811) cytując prośbę „Wszystkich nadrzecznych obywateli

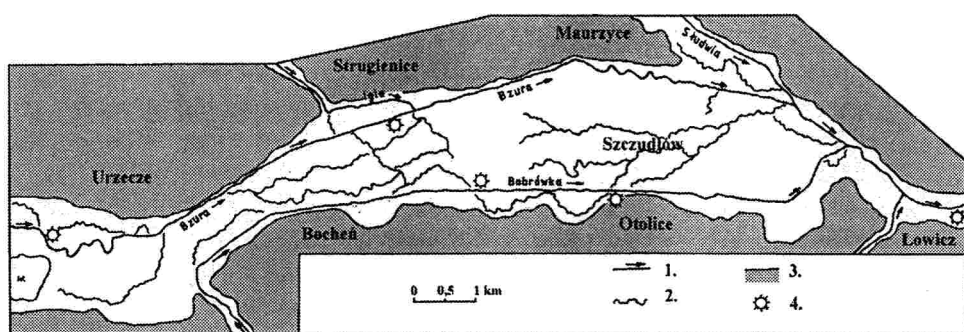
powiatu Orłowskiego” z 1805 r. do króla pruskiego: „Dla wstrzymanego odpływu przez młyny zarasta koryto Bzury zielskiem i szuwarem, a stąd rozlane wody tak niszczą nasze łąki, pastwiska i role uprawne, że nie tylko co rok tracimy kilka tysięcy fur siana, ale jeszcze i to, które zbierać możemy, wystawione jest na zepsucie, a zasiewy na ustawiczne zniweczenie. Bydło nasze, używając zatęchłych pastwisk, zgniłych wód i szkodliwych roślin, wystawione na mnóstwo zwyczajne przy błotach owadów popada ustawicznym pomorom [...] Żeby temu nieszczęściu zrobić koniec, nie masz sposobu, tylko przez wprowadzenie rowów, z tych strug nadać spadek wodom, ale to dopóty skutecznym być nie może, dopóki spływ Bzury przez młyny i groble będzie zatamowany”.

W XVIII w. znano już zasady melioracji, celowość nawodnień, powstało wiele nowych rozwiązań technicznych w zakresie melioracji, regulacji rzek i budowy kanałów. Dopiero jednak w połowie XIX w. nastąpił znaczny rozwój melioracji rolnych na terenie ziem polskich (Ciepielowski, Gutry-Korycka 1993). Artykuł przedstawia wpływ regulacji Bzury i jej dopływów, melioracji obszarów i likwidacji młynów wodnych na środowisko dna pradoliny i przebieg procesów w korytach rzecznych w ostatnich 200 latach w odcinku od Urzecza do Łowicza w obrębie Równiny Łowicko-Błońskiej. Badania obejmowały środkowy odcinek doliny Bzury i doliny jej dopływów (Igła, Słudwia, Bobrówka).

2. RZEŻBA I BUDOWA GEOLOGICZNA DNA PRADOLINY BZURY

Bzura i dolne odcinki jej dopływów wykorzystują dno rozległej formy zwanej pradoliną. W części zachodniej terenu badań, w okolicach Urzecza, dno doliny osiąga szerokość około 1,6 km, a położone jest na wysokości 88,1 m n.p.m. przy korycie i 90,0 m n.p.m. w sąsiedztwie z terasą wyższą (rys. 1). W okolicach Szczudłowa szerokość dna wynosi 2 km, natomiast powierzchnia wznosi się od 83,3 m n.p.m. do 87,5 m n.p.m., w Łowiczu dno zwęża się do ok. 0,7 km i położone jest na wysokości 81,9–85,0 m n.p.m. Choć powierzchnia dna jest rozległa, płaska i monotonna, to posiada dość złożoną i zmienną budowę. Dno pradoliny stanowi terasę o charakterze erozyjno-akumulacyjnym wieku późnovistuliańskiego (Jewtuchowicz 1967, 1970, Klatkova 1972, Krajewski 1977), rozciętą przez rzekę w holocenie. Tak więc w obrębie dna występują osady vistuliańskie (piaski i mułki) i holocenne (piaski, mułki aluwialne, torfy, rudy darniowe). W wielu miejscach pod powierzchnią dna pradolinowego występują także cokoły erozyjne jako glacygeniczne osady warciańskie: gliny zwałowe, piaski i żwirry wodnolodowcowe (Lencewicz 1927, Klajnert 1978, Brzeziń-

ski 1991a, b, 1998, K o b o j e k 2000). W budowie przeważają piaski fluwialne, a w miejscach dawnych koryt nagromadziły się osady organiczne. Torfy i namuły torfiaste lokalnie zajmują dość rozległe powierzchnie w dolinie Bobrówki (K l a j n e r t, P i e c h o c k i 1972) i Słudwi, jednak ich miąższość jest raczej niewielka. Ponadto w dolinie Słudwi występują vistuliańskie ily warwowe, o miąższości od 1 do 8 m, a w okolicach Niedźwiady miejscami płytko zalegają ily plioceńskie (B r z e z i ń s k i 1991b). Mady zajmują niezbyt rozległe obszary w dolinie Bzury, głównie na wschód od ujścia Słudwi, a ich miąższość nie przekracza 2 m. Obecność torfów, mułków i glin zwałowych powoduje, że panują tu miejscami niekorzystne warunki infiltracji.



Rys. 1. Sieć rzeczna pradoliny Bzury w okolicach Łowicza

1 – współczesne koryto Bzury, Bobrówki i Słudwi, 2 – koryta czynne na początku XIX w., 3 – obszary położone poza dnem pradoliny, 4 – młyny wodne działające w XIX i XX w.

Fig. 1. River network of the Bzura pradolina near Łowicz

1 – present channels of the Bzura, Bobrówka, Słudwia rivers, 2 – channels active at the beginning of the 19th century, 3 – areas located outside the pradolina bottom, 4 – watermills active in the 19th and 20th centuries

Przed regulacją i melioracją w obrębie prawie całego dna pradoliny pierwszy poziom wód gruntowych zalegał na głębokości od 0 do 1 m. Obecnie zwierciadło pierwszego poziomu wód gruntowych do 1 m występuje tylko w miejscach odciętych dawnych koryt Bzury wypełnionych osadami organicznymi i mułowymi na północ od Bochenia i Szczudłowa. Na pozostałym obszarze dna pradoliny zwierciadło wody gruntowej występuje na głębokości od 1 do 2 m (B r z e z i ń s k i 1991b).

Współczesny odpływ powierzchniowy w dolinie Bzury wynosi $1,79 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2$, a odpływ podziemny $1,48 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2$ (G u t r y - K o r y c k a, M i k u l s k i 1994). Natomiast współczynnik odpływu (stosunek odpływu do opadów) osiąga wartość 0,19 w Łowiczu (D y n o w s k a 1991). Jest to wartość stosunkowo niska, gdyż średni roczny współczynnik w Polsce wynosi 0,27 (D y n o w s k a, P o c i a s k - K a r t e c z k a 1999). W półroczu

zimowym z dorzecza Bzury odpływa 67% odpływu rocznego, zaś w półroczu letnim jedynie 33% (Maksymiuk 1993). Średni przepływ Bzury wynosi $23,2 \text{ m}^3/\text{s}$, a amplituda stanów wód w korycie osiąga ok. 3–4 m. Nieregularność przepływu Bzury (stosunek przepływu maksymalnego do minimalnego) wyliczona dla wielolecia w Łowiczu wynosi 211, czyli jest dwukrotnie niższa niż w Łęczycy, gdzie wynosi 512, a większa niż w Sochaczewie – 171 (Dyńska 1991).

3. SIEĆ RZECZNA I PROCESY FLUWIALNE NA POCZĄTKU XIX w.

Na podstawie analizy map topograficznych, zdjęć lotniczych, wierceń geologicznych, wywiadów terenowych oraz przeglądu literatury historycznej i geograficznej można stwierdzić, że jeszcze na początku XIX w. Bzura na odcinku od Urzeczka do Łowicza płynęła kilkoma korytami. Najczęściej wykształcone były dwa koryta, ale miejscami funkcjonowały trzy lub cztery (rys. 1), często połączone cienkimi strugami, wskutek czego odległość między skrajnymi korytami rzeki wynosiła wtedy prawie 2 km (Strugienice – Szczudłów). Bzura miała charakter rzeki wielokorytowej – anastomozującej, gdyż koryta jej były ustabilizowane, kręte lub meandrujące. Pomiedzy korytami występowały rozległe mokradła i torfowiska porośnięte trzciną, często zalewane w czasie wysokich stanów wody. Do wsi Świącie i Szczudłów, położonych w dnie doliny Bzury między korytami rzeki, przez większą część roku dotrzeć można było tylko drogą wodną. Jedynie w czasie suszy wykorzystywano ścieżki prowadzące wśród bagien.

Większość mokradeł miała charakter fluwiogeniczny, czyli związane były z płytko zalegającym poziomem wód aluwialnych. W uregulowanych i oczyszczonych korytach, np. Igli i Bobrówki, obserwować można strefy stałego wypływu wód gruntowych, nawet w czasie letnich suszy. W takich miejscach koryto nacina poziom wód gruntowych. Ponadto z wysoczyzny woda spływa na dno pradoliny powierzchniowo i podziemnie. Wody powierzchniowe spływają bocznymi dolinkami, a wody podziemne kierują się bezpośrednio do dna pradoliny. Mają one często charakter wód pod ciśnieniem. W zewnętrznej części dna pradoliny, tuż przy podstawie stoku, występują w niektórych miejscach torfowiska, które zasilane są tymi spływającymi wodami. W jednym z takich torfowisk, w Strugienicach, w latach 50. XX w. wydobywano torf. W trakcie eksploatacji z dna obniżenia wytrysnęła woda pod ciśnieniem, która bardzo szybko wypełniła całą torfiankę. Także dno pradoliny Bzury w okolicach Łęczycy zasilane jest wodami powierzchniowymi i podziemnymi (Krzyżewski 1987). Tylko znikoma część mokradeł w okolicach Łowicza uwarunkowana była geologicznie – nieprzepuszczalnym

podłożem, np. występowaniem gliny zwałowej lub ilów warwowych. Wydaje się jednak, że przyczyny rozwoju obszarów podmokłych były dość złożone: obecność rozległego pradolinne obniżenia, mały spadek rzek, spływające wody podziemne z wysoczyzny do pradoliny, duże opady związane z tzw. małą epoką lodową (XVI – połowa XIX w.), intensywniejsze zasilanie powierzchniowe spowodowane wycinaniem lasów na terenach położonych na południe od Bzury, zatrzymanie wód w młynówkach oraz lokalnie utrudniona infiltracja przez budowę geologiczną. W wielu miejscach jazy i stawidła przy młynach wodnych piętrzące wodę lokalnie zmniejszały spadek rzeki i wpływały na osłabienie prędkości przepływu powyżej przeszkody. Budowle te prawdopodobnie przyczyniały się do wzrostu zabagnienia i rozwoju anastomozowania.

Brzegi koryt były gęsto zarośnięte. Od Urzecza do Łowicza w dnie pradoliny Bzury przeplatały się siedliska łąkowe i bagienne (Olaćzek 2002). Siedliska bagienne przez większą część roku zalane były wodą o dowolnym przepływie, a w zależności od głębokości wody porośnięte wysokimi szuwarami, szuwarami turzycowymi oraz zaroślami łożowymi i bagiennym lasem – olsem porzeczkowym. Miejscami występowały zbiorowiska torfotwórcze. Siedliska łąkowe były zalewane tylko w czasie wysokich stanów wody płynącej o cechach powodzi. Porastały je zarośla wierzb wąskolistnych oraz lasy łąkowe wierzbowo-topolowe i olszowo-jesionowe (Olaćzek 1972).

Charakter rzeki, rodzaj i gęstość roślinności przy brzegach oraz w dnie doliny powodowały, że utrzymywała się przewaga transportu unoszonego nad wleczonym i przewaga przyrostu pionowego osadów nad bocznym, przy względnie stabilnym układzie koryt.

4. WPLYW MŁYNÓW WODNYCH

Rolnicze wykorzystanie terenów wokół Łowicza, a głównie zwiększenie arealu pól uprawnych, spowodowało, że budowano młyny wodne (pierwsze w XIV w.). Młyny spełniały nie tylko ważną funkcję gospodarczą, ale wpływały również na zmiany w geosystemach dolinnych. Na przełomie XVIII i XIX w. działało w całym Księstwie Łowickim 35 młynów (Warężak 1952), przy czym na samej Bzurze od Urzecza do Łowicza pięć (rys. 1), a wcześniej, od XVI do XVIII w., 10 młynów. Z uwagi na zmienne warunki zasilania i odpływu, konieczne było zakładanie przy młynach zbiorników wodnych (młynówek), w których gromadzono zapasy wód. Jazy i stawidła, które piętrzyły wodę w młynówkach, przyczyniały się do podniesienia poziomu wód w obrębie dna doliny, a miejscami powodowały podtopienia. Już na początku XIX w. Surowiecki (1811) pisał o polach zalewanych

przez wody gromadzone przy młynach, co potwierdza przytoczony wcześniej opis. Rozmiary stawów były jednak stosunkowo małe, a piętrzyły wodę na odcinku 2–3 km. Mimo tego, młynówki w znacznym stopniu zmieniły naturalny charakter rzeki, gdyż pięć młynów działało na odcinku ok. 20 km. Wzdłuż biegu rzeki występowały na przemian odcinki o podwyższonych i obniżonych wartościach prędkości płynięcia wody. Dlatego powyżej przeskody dominowały procesy akumulacji, a poniżej, na krótkim odcinku, przeważały procesy erozji.

Duża liczba młynów wodnych sprzyjała zabagnieniu doliny, w związku z tym podjęto decyzje o usunięciu największych z nich. Już w 1785 r. rozebrano duży młyn wodny (o 3 kołach zbożowych) w Bocheniu (W ar ę - ż a k 1952) w dolnym odcinku Bobrówki (dawniej jednym z koryt Bzury). Na początku XIX w. zaczęto usuwać inne młyny wodne zbudowane nad Bzurą, gdyż sądzono, że wpłynie to korzystnie na nurt rzeki i spadek dna koryta. Około 1820 r. rozebrano wielki młyn Korab pod Łowiczem. Na *Mapie Kwatermistrzostwa* z 1843 r. zaznaczone są już tylko dwa młyny wodne, w Sobockiej Wsi (na zachód od Urzecza) i w Otolicach, a na mapie z 1934 r. w Sobockiej Wsi i w Strugienicach. Młyny wodne nie rozebrane w XIX w. zostały w drugiej połowie XX w. zamienione na młyny elektryczne, przy okazji usunięto jazy i stawidła, co spowodowało spłynięcie gromadzonej wcześniej wody, przyspieszyło jej przepływ i dodatkowo przyczyniło się do lokalnego ożywienia erozji w korycie.

Dobrym miejscem do obserwacji był młyn w Strugienicach, który do lat 70. XX w. działał jako jedyny młyn wodny na Bzurze na analizowanym odcinku rzeki. Podczas wiosennych wezbrań przyczyniał się do powstawania dużych rozlewisk na okolicznych łąkach. Most drewniany zbudowany przy młynie miał stawidła, które opuszczano lub podnoszono w zależności od potrzeby. Opuszczone stawidła piętrzyły wodę w korycie na odcinku ok. 1,5 km, w tej odległości woda traciła swą prędkość i osadzała transportowany materiał, który budował małe wyspy w obrębie koryta. Przy moście koryto miało szerokość ok. 50 m i przez większą część roku było całkowicie wypełnione wodą. Wysoki poziom wód w korycie powodował, że także w obrębie sąsiadującego dna doliny poziom wód gruntowych sięgał dość wysoko, co wpływało korzystnie na roślinność łąkową. Wczesną wiosną często miały miejsce wymuszone powodzie, spowodowane przez człowieka. W czasie roztopów korytem płynęły różnych rozmiarów kry, ponieważ nie mogły przepłynąć między stawidłami, gromadziły się przy moście. Napór kier mógł zniszczyć most, dlatego stawidła opuszczano, a woda z krami rozlewała się na okoliczne łąki. Od 20 lat młyn jest elektryczny, zlikwidowano stawidła i spłynęły wody z młynówki. Kry swobodnie przepływają pod mostem i nie występują, tak charakterystyczne dawniej, rozlewiska na łąkach. Spłynięcie młynówki spowodowało obniżenie średniego poziomu

wody przy moście o ok. 3 m, zmniejszyła się szerokość koryta do 20 m. Na dno dawnej młynówki wkroczyła roślinność i rozwija się las łęgowy (fot. 1). Usunięcie zapory (stawideł) spowodowało silne ożywienie erozji w miejscu dużej różnicy poziomu dna – powyżej i poniżej stawideł. Erozja będzie trwała do momentu wyrównania spadku rzeki. W miejscach, gdzie zanika erozja, akumulowany jest transportowany przez wodę materiał i tworzą się wyspy.

5. PRACE REGULACYJNE

Użytkowanie ziemi w dnie pradoliny Bzury było silnie uzależnione od rozmieszczenia poszczególnych typów gleb i warunków hydrograficznych. Miejsca podmokłe i torfowiska wykorzystywane były jako łąki. Siano, przetrzymywane w stogach, zwożono przeważnie dopiero w czasie późnoletnich lub wczesnojesiennych posuszy, a jedynie niewielkie wyspy zbudowane z piasków użytkowano pod uprawę roli. Po wiosennych roztopach lub zwiększonych opadach letnich woda gromadziła się na powierzchni w licznych zagłębieniach terenu. Na glebach torfowych i glejowych utrzymywał się stale wysoki poziom wód gruntowych, który uniemożliwiał dobre zagospodarowanie tych siedlisk.

Maksymalne wykorzystanie gruntów w dnach dolin rzecznych łączyło się z regulacją Bzury i melioracją tych gruntów. Próby przebudowy systemu hydrograficznego doliny Bzury podejmowano kilkakrotnie. Pierwsze plany regulacji przygotował rząd pruski pod koniec XVIII w. (W a r e ż a k 1952). Planowano uregulować Bzurę i połączyć Wartę z Wisłą, ale żadnych prac nie wykonano. Na początku XIX w. zmieniono jedynie przebieg koryta pod Łowiczem, zbliżając je do miasta. Rząd Królestwa Polskiego przystępując do prac regulacyjnych, w pierwszej kolejności nakazał rozebrać młyny wodne. Usunięcie młynów nie przyniosło oczekiwanych rezultatów, dlatego podjęto decyzję o regulacji i melioracji.

W XIX w. uregulowano koryto Bzury, a prace rozpoczęto w 1823 r. Na odcinku o długości ok. 40 km od Łęczycy do Łowicza wykopano nowe koryto Bzury (tzw. Nowa Bzura), którym popłynęła główna masa wody. Ponadto na wybranych odcinkach wykopano mniejsze rowy i wyprostowano, zwężono oraz pogłębiono koryto rzeki. W wyniku regulacji odcięto liczne starorzecza, zakola meandrowe i mniejsze koryta rzeki anastomozujące (rys. 1). Stopień ich zachowania jest różny, od niemal całkowicie wypełnionych osadami organicznymi, poprzez zdrenowane i pozbawione osadów, po starorzecza wypełnione jeszcze wodą i zarastające (Szczudłów, Mystkowice). System dawnych przepływów, sprzed regulacji, jest dość dobrze

czytelny na zdjęciach lotniczych oraz w terenie po charakterystycznej wilgociolubnej roślinności i zalewach w czasie wysokich stanów wód (fot. 2). W niektórych miejscach jednak dawne koryta zostały zasypane i wyrównane przez człowieka.

W drugiej połowie XIX w. (od 1875 r.) regulowano także dolny odcinek rzeki od Łowicza do Wisły i od 1892 r. rzeka na tym odcinku była żeglowna do spływu drzewa luzem, ale trwało to krótko, tylko do 1920 r. (Piasecka 2002).

Po wielkiej powodzi w 1924 i 1928 r. w dolinie Słudwi (lewobrzeżnym dopływie Bzury) podjęto decyzje o regulacji także tej rzeki. Słudwia rozcina dolinę proglaclalną (Przysowy-Słudwi), którą odpływały wody na południe z topniejącego lądolodu Wisły (Wiśniewski, Andrzejewski 1994, Wiśniewski 2000). Dno doliny w ujściowym odcinku jest dość szerokie, 0,5–1,0 km, a jeszcze na początku XX w. było zabagnione i występowały duże pokłady torfu. Przed regulacją koryto Słudwi było kręte, brzegi często podmokłe, a przy średnim stanie wody jej lustro w korycie występowało ok. 0,5 m od powierzchni terenu. Prace regulacyjne Słudwi rozpoczęto na przełomie lat 20. i 30. XX w. Także tutaj wykopano nowe koryto. Na początku (1928 r.) koryto pogłębiano ręcznie, a następnie (od 1930 r.) przy użyciu dużego gąsienicowego żurawia. Po regulacji w 1932 r. koryto było skrócone, pogłębione, brzegi umocnione i sztucznie podwyższone materiałem wydobytym z regulowanego i pogłębianego koryta. Przy średnim poziomie wody, lustro zalegało na głębokości ok. 1–1,5 m. W trakcie regulacji osuszono także prawie 4000 ha bagien i torfowisk w obrębie gruntów wsi Złaków, Retki, Zduny Wieś, Łaźniki i Szymanowice. Częściowe osuszenie torfowisk umożliwiło intensywną eksploatację torfu na tym obszarze, która odbywała się w latach 30. XX w. i po drugiej wojnie światowej. Efektem są liczne torfianki, zagłębienia, w których gromadzi się woda i są to nadal najwilgotniejsze obszary w dolinie.

W dalszej kolejności regulowano koryta dopływów Słudwi (Przysowę i Nidę) oraz prawobrzeżnych dopływów Bzury: środkowy i dolny odcinek Bobrówki, Uchanki, Zwierzynki. Nie tylko regulowano koryta, ale także łączono rzeki kanałami i przekopami. Rzeka znaczona na współczesnych mapach jako Bobrówka powstała w wyniku połączenia różnych rzek: górny i częściowo środkowy odcinek Bobrówki, kanał Pobocznica, dolny odcinek Baranówki i południowe koryto dawnej Bzury (Otolanka) – jest to obecnie dolny odcinek Bobrówki (Kobjek 2003). Obecny przebieg koryta Bzury w Łowiczu i dalej do ujścia Skierniewki został ukształtowany w latach 1925–1942. Na przełomie XVIII i XIX w. uregulowano także odcinek Łupi (Skierniewki) w okolicach Arkadii, gdzie utworzono sztuczny zbiornik wodny, a okoliczne łąki osuszono. W tym przypadku motywem prac była budowa parku romantycznego w posiadłościach Radziwiłłów.



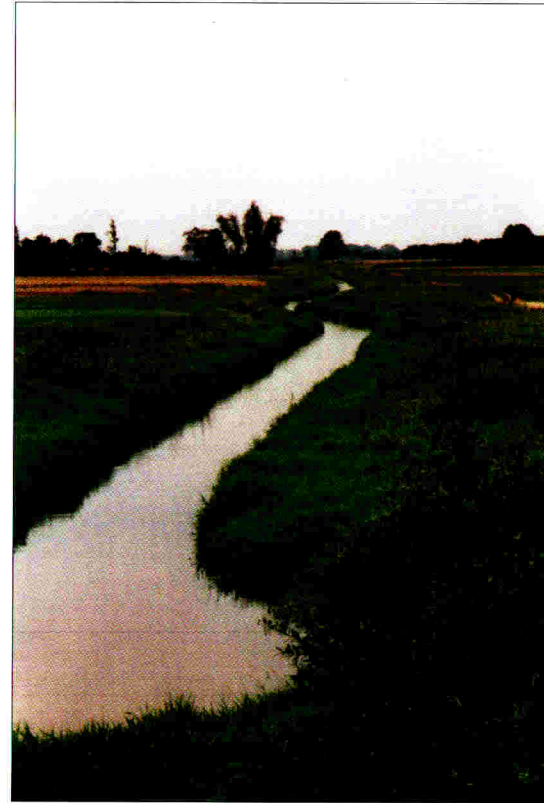
Fot. 1. Las łęgowy w obrębie dawnej młynówki w Strugienicach
 Photo 1. Wet deciduous forest near the former watermill at Strugienice



Fot. 2. Urzecze. Odcięte zakole Bzury wypełnione wodą w czasie wiosennych roztopów
 Photo 2. Urzecze. Cut-off meander of the Bzura filled with water during the spring thaw



Fot. 3. Urzecze. Piaski akumulowane na brzegu koryta w czasie wysokich stanów wód
 Photo 3. Urzecze. Sand accumulated at the channel-side during high water level



Fot. 4. Uregulowane koryto Bobrówki
 Photo 4. The regulated Bobrówka channel

Prace regulacyjne spowodowały zmianę sieci rzecznej w okolicach Łowicza. Bzura popłynęła jednym nowym wykopanym korytem, przy tym nastąpiła zmiana sposobu odpływu z anastomozującego na prostolinijny lub kręty. W wyniku prac regulacyjnych skrócono koryto Bobrówki w analizowanym odcinku o ok. 20–25%. Można sądzić, że jeszcze większemu skróceniu uległo główne koryto Bzury. Obecnie spadek dna doliny od Urzecza do Łowicza wynosi 0,48‰, przy czym od Urzecza do ujścia Słudwi jest nieco mniejszy – 0,42‰, a od Słudwi do Łowicza wzrasta do 0,65‰. Spadek dna doliny Bobrówki wynosi natomiast 0,58‰. Nastąpiła także zmiana charakteru procesów w korycie i w obrębie równi zalewowej. Skrócenie biegu rzeki, koncentracja nurtu i zwiększony spadek koryta przyczyniły się do wzmocnienia erozji dennej, która pogłębiła koryto rzeki i spowodowała obniżenie poziomu wody. W korycie Bzury obserwuje się znaczny nieraz wzrost wahań stanów wody (3–4 m), jednak głęboko wcięte koryto powoduje, że nie rozlewa się ona na równię zalewową. W warunkach naturalnych wody wezbraniowe rozlewały się szeroko, co opóźniało ich odpływ i nie pozwalało na znaczny wzrost stanów wody. Akumulacja zachodzi tylko w korycie lub w bardzo wąskiej strefie przykorytowej (fot. 3). Brak rozlewów powodziowych przyczynił się do ograniczenia lub zaniku akumulacji w obrębie dna doliny. Ożywienie erozji dennej kosztem bocznej jest powszechną tendencją obserwowaną w korytach przekształconych przez człowieka (skrócenie biegu rzeki i zwiększenie spadku koryta) na innych obszarach (Kowalska 1976, Nilsson 1976, Sundborg 1982, Klimek 1987, Bukowska-Jania 1988, Rotnicka 1988, Florek 1993, Pietrzak 2002, Łajczak 2003).

Uregulowanie koryta Bzury spowodowało także obniżenie bazy erozyjnej jej dopływów. W dolnych i środkowych odcinkach tych rzek ożywiły się procesy denne, w efekcie których rzeki płyną głęboko wciętymi korytami. Nawet przy wysokich stanach wody nie występują one z koryta, np. w dolinie Rawki od wielu dziesiątek lat nie było powodzi, świadczy o tym także brak przyrostu osadów na równi zalewowej oraz zatarte struktury sedymentacyjne starszych osadów powodziowych w wyniku procesów glebotwórczych, w warstwie o miąższości do 1 m (Kobojek 2000).

6. PRACE MELIORACYJNE

Podstawowym celem melioracji jest uregulowanie stosunków wodnych obszarów wykazujących nadmierne uwilgotnienie lub dostarczanie wody do obszarów okresowo przesuszonych. Melioracje łąk i pastwisk mają na celu lepsze wykorzystanie terenów już użytkowanych oraz tych niedostępnych z powodu złych stosunków wodnych. Najbardziej niekorzystne jest nadmierne

uwilgotnienie gleb w okresie wczesnej wiosny. Rośliny potrzebują wówczas dużo tlenu i ciepła, a nadmiar wody utrudnia im dostęp do korzeni. Powoduje to ograniczenie wzrostu roślin i ich plonowania. Wytworzenie równowagi bilansu wodnego i powietrznego w glebie w okresach mokrych, polegającej na odwodnieniu i napowietrzeniu gleb, uzyskuje się za pomocą systemów drenarskich i rowów melioracyjnych – otwartych. Ocenia się, że przeciętnie sieć drenarska odprowadza 10–20% opadów rocznych (Ciepłowski, Gutry-Korycka 1993).

W dnie doliny Bzury i w dolnych odcinkach jej dopływów panowało nadmierne uwilgotnienie gruntu spowodowane różnymi przyczynami. Aby wykorzystać podmokłe tereny przeprowadzono pewne zabiegi melioracyjne: drenowanie, kopanie rowów melioracyjnych, a w XIX w. regulację Bzury. Drobne prace osuszające wykonywano już od XIV w. Melioracje dna doliny Słudwi prowadzono w latach 30. XX w. Osuszenie doliny umożliwiło produkcję pszenicy, koniczyny czerwonej i buraków pastewnych (Lebioda 2003). Prace melioracyjne w obrębie doliny Bzury i jej dopływów prowadzono od 1961 do 1974 r. Na terasach nadzalewowych z większym spadkiem zakopano dreny ceramiczne lub z tworzyw sztucznych. Dreny mają swe ujścia w rowach melioracyjnych odprowadzających wodę do rzek. W obrębie dna doliny, czyli na obszarze o małych spadkach i zatorfionych obniżeniach, wykopano otwarte rowy melioracyjne. Często dolne odcinki małych rzek, które w czasie dużych okresów suchych wysychają, także zostały zamienione na rowy melioracyjne. Czasem zmieniano bieg małych cieków kierując je do dużych rowów melioracyjnych. Dlatego wszystkie małe rzeczki mają antropogeniczny wygląd – dość głębokie wąskie koryta, a woda nawet w czasie wysokich stanów nie występuje z koryta (fot. 4). Melioracje odwadniające, wyrażające się zwiększeniem gęstości linii odpływu, przyczyniają się do przyspieszenia procesu odpływu wód z obszaru. W niektórych miejscach pogłębione koryta rozcinają górne horyzonty wód gruntowych i rzeki uzyskują stabilny system zasilania gruntowego, np. w dolinie Bobrowki. Z drugiej zaś strony woda szybciej jest drenowana i spływa z dorzecza, co powoduje osuszanie obszaru. Zwierciadło wód podziemnych pozostające w związku hydraulicznym z rzeką przystosowuje się do zmian jej poziomu, czyli także się obniża. W efekcie następuje wysychanie mokradeł zasilanych napływem wód gruntowych.

Zabiegi melioracyjne miały poprawić stosunki wodne obszaru i umożliwić racjonalne zagospodarowanie terenu, w praktyce jednak spowodowały nadmierne osuszenie. W wyniku prac regulacji i melioracji doprowadzono do zbyt dużego obniżenia poziomu wód gruntowych i przesuszenia gleb na znacznym obszarze. Głębokość zalegania poziomu wód gruntowych odbiega obecnie od optymalnego – jest zbyt niska. W obrębie łąk obniżeniu uległo zwierciadło wód gruntowych co najmniej o 30–50 cm, choć obserwuje się

lokalne zróżnicowanie spowodowane budową geologiczną. Podobne wyniki badań wód gruntowych poddanych antropopresji opisane są w odcinku pradoliny koło Łęczycy przez T. Krzemińskiego i Z. Maksymiuka (1966). W początkowym okresie, zaraz po osuszeniu, nastąpił wzrost wydajności plonów z łąk, a w dnach dolin rosły bujne trawy, nawet do 3 m wysokości. Systematyczny niedobór wód spowodował jednak degradację środowiska. Z czasem, zamiast oczekiwanych żyznych i wydajnych łąk powstały jałowe, piaszczyste gleby. Dalsze osuszanie osłabiło plony traw i zaczęły wkraczać w obręb dna dolin pola uprawne; dobrze widać to w dnie doliny Bzury. W miejscach dawnych łąk obecnie występują pola uprawne, które dochodzą często do samej rzeki.

Obniżenie poziomu wód do 1 m poniżej powierzchni topograficznej na glebach torfowych stworzyło możliwość ich zagospodarowania, ale nadmierne odwodnienie powoduje ich przesuszenie, co z kolei prowadzi do procesów murszenia i przyspieszonej mineralizacji, obniżania przydatności także do gospodarki łąkarskiej, co obserwowane jest w wielu rejonach kraju (Żurek 1992). Proces mineralizacji powoduje rozkład materii organicznej na sole mineralne, dwutlenek węgla i wodę. Prowadzi to do zmniejszenia miąższości torfu oraz obniżenie poziomu gruntu. Przesuszone torfowisko stosunkowo łatwo zapala się. Pożary torfowisk zdarzały się kilkakrotnie w dolinie Bzury, np. w okolicach młyna w Strugienicach.

W dnie doliny Bzury występuje proces grądowienia, tj. obniżania wód gruntowych, zmniejszanie częstotliwości zalewów i zasilania przez wody gruntowe, zmniejszanie zapasów wody w glebie oraz pogorszenie naturalnej zasobności w składniki pokarmowe. Na miejscach dawnych siedlisk bagiennych o glebach organicznych torfowych powstają siedliska grądowe o glebach mineralno-murszowych i murszowatych. Zanikanie gleb organicznych i grądowienie dolin oraz zmiana użytkowania przekształciły całkowicie krajobraz w dolinach. Zmienia się także lokalny klimat, np. wzrasta liczba dni z wczesnymi przymrozkami, gdyż jest mniej wilgotny grunt. Jednak zmienna budowa geologiczna powoduje, że na jednolicie zmeliorowanym i zagospodarowanym jako łąki obszarze siedliska są dość zróżnicowane. Podobne zjawiska związane z nadmiernym osuszeniem doliny w wyniku prac melioracyjnych obserwowane są w także w wielu dolinach w całej Polsce (Okruszko 1968, Churski, Churska 1980, Wach 1980, Churski 1993, Banaszuk 1996, Łajczak 2003).

Jednokierunkowy efekt melioracji, czyli jedynie osuszenie, to skutek złego przeprowadzenia prac melioracyjnych. Poprawnie dokonana melioracja to nie tylko odwodnienie obszaru, ale także okresowe nawadnianie dzięki odpowiedniej budowie urządzeń piętrzących. W przypadku pradoliny Bzury było to niemożliwe z powodu zanieczyszczenia wód Bzury i Słudwi – przez co najmniej 50 lat w XX w. były one pozaklasowe i nie nadawały się do nawodnień łąk czy upraw rolniczych. Wody mniejszych rzek zanieczyszczone były nawozami

sztucznymi, środkami ochrony roślin i innymi pochodzenia rolniczego, a wody Bzury zawierały także zanieczyszczenia przemysłowe. W latach 90. XX w. znacznie poprawił się stan wody w Bzurze i powróciły ryby, w 1999 r. stwierdzono występowanie 22 ich gatunków (Penczak 2000).

Osuszenie słabych gleb i łąk spowodowało, że rolnicy chętnie zalesiają swoje grunty – gdy uzyskają odpowiednie pozwolenie władz gminnych. Decyzja zalesiania jest czysto ekonomiczna, ale korzyść ekologiczna może być duża w skali lokalnej.

7. EUTROFIZACJA

Prace regulacyjne i melioracyjne spowodowały obniżenie poziomu wód w dnie doliny oraz bardzo znaczne ograniczenie wylewów rzek (powodzi), które osadzały żyzny muł. Brak wylewów spowodował konieczność nawożenia łąk i pól, a substancje chemiczne dostają się do rzek i stawów, co powoduje eutrofizację ekosystemów wodnych. Szczególnie duże stężenie azotanów i fosforanów występuje w wodach rowów melioracyjnych (Banaszuk 1996), wody płynące w korycie najczęściej mają mniejsze stężenie. Wzrost żyzności wód przyczynia się do intensywnego rozwoju roślin całkowicie zanurzonych (moczarki, roгатki, rdestnice) zarastających czasem niemal całkowicie małe cieki wodne, a przy brzegu występują szuwały i turzycy. Roślinność w takich przypadkach często powoduje podniesienie stanu wody, jednocześnie uniemożliwia erozję denną i boczną w korycie. Jednak roślinność najsilniej rozwija się w miesiącach letnich, kiedy jest bardzo mało wody w korycie, więc efekt piętrzący jest minimalny. Zarastające koryta i rowy melioracyjne są systematycznie czyszczone, co ponownie sprzyja ich pogłębianiu.

W niektórych odcinkach rzek, gdzie koryta są dość płytkie i szerokie, a woda płynie wolno i występują wahania zwierciadła wody, na dnie pojawiają się zwarte kępy turzyc. W początkowym stadium rosną pojedynczo, rzadko tworząc rozrzucone kępy, które z czasem rozwijają się i zagęszczają, tworząc w korycie niewielkie wyspy. Wiosną wyspa zalewana jest wodą, a latem poziom wody obniża się. Korzenie kępowych turzyc posiadają ogromną zdolność wiązania i utrwalania gleby. Wśród korzeni gromadzą się szczątki obumarłych roślin oraz muł, dzięki temu dno stale się podnosi, a z czasem wśród turzyc pojawiają się drzewa.

Eutrofizacja i działalność rybicka wpłynęła na zmiany w ichtiofaunie wód śródlądowych. Wzrasta liczebność płoci, słonecznicy, uklei, karpia, leszcza i ciernika, natomiast niektóre ryby są zagrożone wyginięciem (Szczerbowski, Korycka, Zdankowski 1998).

8. WNIOSKI

Prace regulacyjne i melioracyjne prowadzone w dnach dolin w XIX i XX w. w okolicach Łowicza miały ogromny i różnokierunkowy wpływ na środowisko. Bezpośrednim następstwem tych prac jest całkowicie zmieniona sieć wodna obszaru. Wielokorytowy, anastomozujący układ Bzury przekształcono na jednokorytowy, sztuczny, przy czym koryto wyprostowano, skrócono i pogłębiono. W krajobrazie pojawiły się nowe elementy – rowy melioracyjne i odcięte zakola rzeczne wypełnione wodą. Wzrost spadku dna koryta i przyspieszenie odpływu spowodowały obniżenie poziomu wód w rzece oraz ożywienie procesu erozji dennej. Zmianie uległy procesy transportu i sedymentacji. Akumulowany jest głównie materiał piaszczysty w korycie i tuż przy brzegu w czasie wysokich stanów wody.

Bardzo dużemu ograniczeniu uległy także wylewy powodziowe w dolinach, najczęściej występują w czasie wiosennych roztopów i obejmują wąskie strefy przykorytowe. W środkowym odcinku Bzury rzadko zdarzają się powodzie związane z wystąpieniem wody z koryta, są tu najczęściej powodzie podsiąkowe. Podstawowym skutkiem regulacji i melioracji jest znaczne przyspieszenie procesu odprowadzania nadmiaru wód ze zlewni, pochodzących z opadów oraz podziemnego zasilania, w ślad za tym nastąpiło okresowe lub trwałe obniżenie poziomu wód gruntowych i osuszenie dolin.

Wtórny efekt regulacji i melioracji, czyli osuszenia doliny, są zmiany zespołów florystycznych i faunistycznych, zmiany zagospodarowania terenu oraz całego krajobrazu pradoliny. Ubytek masy organicznej w obrębie osuszonych torfowisk w wyniku jej mineralizacji prowadzi do stopniowego ich zaniku. Łąki ulegają grądowieniu, a często przekształcane są w grunty orne o małej wydajności. Obniżeniu uległa jakość gleb występujących w dnie doliny.

Prace regulacyjne i melioracyjne okazały się niekorzystne dla stosunków wilgotnościowych w dolinach i dla rolnictwa, ponieważ pominięto dwukierunkowe funkcje melioracji. W dnie pradoliny przeprowadzono szereg prac odwadniających, a w wielu sytuacjach na tych samych terenach konieczne jest równoczesne zastosowanie okresowych nawodnień. Pominięto takie dwukierunkowe funkcje melioracji. Z czasem nadmierne odwodnienie gruntu w porze intensywnego wzrostu roślin jest hamulcem ich rozwoju. Z tego względu projekty melioracji powinny brać pod uwagę meliorację dwukierunkową, oczywiście uwzględniając znajomość indywidualnych cech budowy podłoża. Dlatego konieczne jest prowadzenie prac mających na celu okresowe nawadnianie wybranych nadmiernie osuszonych fragmentów dna pradoliny poprzez budowę urządzeń piętrzących i małych zbiorników retencyjnych.

LITERATURA

- Banaszuk H., 1996, *Naturalne i antropogeniczne przekształcenia doliny górnej Narwi. Paleo-geografia*, Wyd. Ekonomia i Środowisko, Warszawa.
- Brzeziński M., 1991a, *Szczegółowa mapa geologiczna Polski 1 : 50 000, arkusz Łowicz (555)*, Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Brzeziński M., 1991b, *Objaśnienia do szczegółowej mapy geologicznej Polski 1 : 50 000, arkusz Łowicz (555)*, Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Brzeziński M., 1998, *Objaśnienia do szczegółowej mapy geologicznej Polski, arkusz Bolimów (556)*, Państw. Inst. Wyd., Warszawa.
- Bukowska-Jania E., 1988, *Współczesne procesy fluwialne w dorzeczu Przemyślu*, „Studia et Dissertationes UŚ”, Geographica 11, 23–59.
- Churski Z., 1993, *Antropogeniczne i naturalne tendencje rozwoju jezior i mokradeł*, [w:] I. Dynowska (red.), *Przemiany stosunków wodnych w Polsce w wyniku procesów naturalnych i antropogenicznych*, UJ, Kraków.
- Churski Z., Churska C., 1980, *Przekształcenie się warunków siedliskowych pod wpływem melioracji w dolinie Narwi na przeкоju Kiślaki*, Zesz. Probl. Post. Nauk. Rol., 234.
- Ciepielowski A., Gutry-Korycka M., 1993, *Wpływ różnych form gospodarki na obieg wody. Wpływ regulacji wodnych*, [w:] I. Dynowska (red.), *Przemiany stosunków wodnych w Polsce w wyniku procesów naturalnych i antropogenicznych*, Kraków, 313–329.
- Dynowska I., 1991, *Obieg wody*, [w:] L. Starkel (red.), *Geografia Polski. Środowisko przyrodnicze*, PWN, Warszawa.
- Dynowska I., Pociąg-Karteczka J., 1999, *Obieg wody*, [w:] L. Starkel (red.), *Geografia Polski. Środowisko przyrodnicze*, PWN, Warszawa, 343–373.
- Florek W., 1993, *Antropopresja a holoceny i współczesne procesy fluwialne na obszarze środkowego Pomorza i Pobrzeża*, [w:] A. Kostrzewski (red.), *Geosystemy obszarów nizinnych*, Zesz. Nauk., Ossolineum, 6, 49–60.
- Gutry-Korycka M., Mikulski Z., 1994, *Zasoby wodne*, tab. 18, *Odpyły całkowity*, [w:] *Atlas zasobów, walorów i zagrożeń środowiska geograficznego Polski*, Agencja Reklamowo-Wydawnicza A. Grzegorzczak, Warszawa.
- Jewtuchowicz S., 1967, *Geneza pradoliny warszawsko-berlińskiej między Nerem a Mościzną*, Pr. Geogr. IG PAN, 62.
- Jewtuchowicz S., 1970, *Rozwój rzeźby okolic Łęczycy po zlodowaceniu środkowopolskim*, Pr. Geogr. Inst. Geogr. PAN, 85.
- Klajnert Z., 1978, *Zanik lodowca warciańskiego na Wysoczyźnie Skierniewickiej i jej południowym przedpołu*, Acta Geogr. Lodz., 38.
- Klajnert Z., Piechocki A., 1972, *Górnoplejstocenyjskie osady doliny Bobrowki koło Łowicza i ich zawartość malakologiczna*, Folia Quater., 40.
- Klatkowska H., 1972, *Region łódzki*, [w:] R. Galon (red.), *Geomorfologia Polski*, t. 2, PWN, Warszawa, 240–270.
- Klimek K., 1987, *Man's impact on fluvial processes in the Polish Western Carpathians*, Geogr. Ann., 69 A, 221–226.
- Kobjek E., 2000, *Morfogeneza doliny Rawki*, Acta Geogr. Lodz., 77.
- Kobjek E., 2003, *Antropogeniczne przekształcenia środowiska małych dolin rzecznych*, [w:] J. M. Waga, K. Kocel (red.), *Człowiek w środowisku przyrodniczym – zapis działalności*, PTG, Oddz. Katowice, Sosnowiec, 94–99.
- Kowalska A., 1976, *The influence of river regulation and land drainage upon water conditions within the Sandomierz in the San basin*, Geogr. Polon., 34.
- Krajewski K., 1977, *Poziomy terasowe w pradolinie warszawsko-berlińskiej między Wartą a Wzgórzami Domaniewickimi*, Acta Univ. Lodz., Zesz. Nauk. UŁ, ser. II, 5.

- Krzemiński T., 1987, *Rola wód podziemnych i powierzchniowych w modyfikacji krajobrazu naturalnego Łęczycy*, [w:] *Środowisko naturalne i historyczne Łęczycy, jego przemiany i kierunki rozwoju*, TN Płockie, Łęczycza, 12–33.
- Krzemiński T., Maksymiuk Z., 1966, *Próba rekonstrukcji niektórych elementów krajobrazu pierwotnego okolic Łęczycy*, [w:] *Łęczycza wczesnośredniowieczna*, t. 1, Ossolineum, Wrocław, 23–32.
- Lebioda E., 2003, *Walery Janowski. Działalność społeczno-gospodarcza w powiecie łowickim*, GOK, Zduny.
- Lenczewicz S., 1927, *Dyluwium i morfologia środkowego Powiśla*, PIG, Prace, 2.
- Łajczak A., 2003, *Geomorfologiczne i hydrograficzne skutki prac regulacyjnych i melioracyjnych w dolinie Nidy*, [w:] J. M. Waga, K. Kocel (red.), *Człowiek w środowisku przyrodniczym – zapis działalności*, Sosonowice, 131–135.
- Maksymiuk Z., 1993, *Wody powierzchniowe i podziemne*, [w:] S. Pączka (red.), *Środowisko geograficzne Polski środkowej*, Wyd. UŁ, Łódź, 94–108.
- Nilsson B., 1976, *The influence of man's activities in river on sediment transport*, Nordic Hydrol., 7, 145–160.
- Okruszkó H., 1968, *Przekształcenie się gleb torfowych pod wpływem melioracji*, Wiad. Melior. i Łąkarskie, 7.
- Olaczek R., 1972, *Formy antropogenicznej degeneracji leśnych zbiorowisk roślinnych w krajobrazie rolniczym Polski Niżowej*, Wyd. UŁ, Łódź.
- Olaczek R., 2002, *Rzeka w życiu lokalnej społeczności. Opowieść o Bzurze*, [w:] J. Kułtuniak (red.), *Rzeki, kultura, cywilizacja, historia*, t. 11, Wyd. Śląsk, Katowice, 183–214.
- Penczak T., 2000, *Ichtiofauna rzeki Bzury*, Rocz. Nauk. PZW, 13, 23–33.
- Piasecka J. E., 2002, *Splaw i żegluga od połowy XIX wieku do 1918 roku na rzekach Polski przedrozbiorowej*, [w:] J. Kułtuniak (red.), *Rzeki, kultura, cywilizacja, historia*, t. 10, Wyd. Śląsk, Katowice, 217–284.
- Pietrzak M., 2002, *Geomorfologiczne skutki użytkowania ziemi na Pogórzu Wiśnickim. Przemiany środowiska na Pogórzu Karpackim*, t. 2, Inst. Geogr. Gospodarczej i Przestrzennej UJ, Kraków.
- Rotnicka J., 1988, *Wpływ regulacji koryta rzeczno i melioracji zlewni na odpływ Prosnę*, Dok. Geogr., 4.
- Sundborg A., 1982, *Biogeographical effects of stream regulation*, Intern. Symposium on River Regulation, Oslo.
- Surowiecki W., 1811, *O rzekach y splawach krajów Xięstwa Warszawskiego*, Warszawa.
- Szczerbowski J. A., Korycka A., Zdanowski B., 1988, *Zmiany w składzie ichtiofauny wód śródlądowych w Polsce jako obraz eutrofizacji i działalności rybkiej*, [w:] Z. Churski (red.), *Naturalne i antropogeniczne przemiany jezior i mokradel w Polsce*, UMK, Toruń.
- Wach J., 1980, *Wpływ melioracji na zmiany w środowisku przyrodniczym na przykładzie okolic Ludwina – Polesie Lubelskie*, „Studia et Disertations UŚ”, Geographia, 3, 35–43.
- Warężak J., 1952, *Osadnictwo Kasztelani Łowickiej (1136–1847)*, cz. I, ŁTN, Łódź.
- Wiśniewski E., 2000, *Zagadnienie kanału ulgi z jeziora zaporowego w Kotlinie Warszawskiej podczas fazy leszczyńskiej*, [w:] *Przewodnik konferencji: Dorobek i pozycja polskiej geomorfologii u progu XXI wieku*, Inst. Geografii UMK, Toruń, 137–141.
- Wiśniewski E., Andrzejewski L., 1994, *The problem of the Warsaw ice-dammed lake drainage through the Warsaw-Berlin-Pradolina at the last ice-sheet maximum*, Z. Geomorph. N. F., Suppl. 95, 141–149.
- Żurek S., 1992, *Związek procesów zatorfienia z elementami środowiska przyrodniczego wschodniej Polski*, Rocz. Nauk Rol., ser. D, Monografie, 220.

*Elżbieta Kobojek***ENVIRONMENTAL EFFECTS OF LAND RECLAMATION AND REGULATION
OF RIVERS IN THE BZURA VALLEY NEAR ŁÓWICZ**

The article shows the influence of land reclamation and regulation of rivers on the transformation of the environment in the Bzura pradolina near Łowicz. At the beginning of the 19th century the Bzura river was of an anastomosing type. The interchannel area was occupied by wetlands and peatbogs mainly of a fluvio-genic origin due to high level of alluvial water. In the Bzura valley habitats of swamps and wet deciduous forest alternated. Five watermills were located in the channels.

The land reclamation and regulation of rivers started at the beginning of the 19th century. First of all, watermills were removed. A new channel to concentrate runoff of the Bzura river was dug. Afterwards the same works were carried out in the minor streams and drainage ditches were constructed.

These activities had the various influence on the environment. The direct result is a change in river pattern of the area. A multi-channel system of the Bzura river has been changed into a single-channel one; the channel became straightened, shortened and dredged. The increase of the river gradient caused a drop in the water level and the emergence of downcutting tendency. Transport and sedimentary processes changed as well. Principally, regulation of rivers and land reclamation have resulted in an accelerated removal of precipitation waters from the catchment and, in consequence, a temporary or permanent decline in the groundwater level and the desiccation of the valleys.

The secondary effect of land drainage comprises changes of vegetation communities, land use and the pradolina landscape. Meadows have been converted to arable area of low productivity, peatbogs have degraded. The performed works have turned out to be unfavourable for moisture conditions in the valley and for agriculture.