

JAN ŻELAZO

Katedra Inżynierii Wodnej i Rekultywacji Środowiska
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

WYBRANE PROBLEMY ZABUDOWY RZEK O SZCZEGÓLNYCH WARTOŚCIACH PRZYRODNICZYCH

Streszczenie. Przedstawiono analizę rozwiązań projektowych w regulacji rzek w aspekcie ochrony środowiska. Na wybranych przykładach (Wisła, Bug, Radomka) pokazano trudności związane z projektowaniem i uzgodnieniem lokalnych robót regulacyjnych niezbędnych ze względów gospodarczych. Wskazano uwarunkowania do przygotowania poprawnych rozwiązań technicznych oraz obiektywnej oceny skutków realizowanych robót.

Słowa kluczowe: rzeki, ochrona środowiska, regulacja naturalna, zabezpieczenie przed erozją

Wstęp

Rzeki mają różnorodne znaczenie i pełnią wiele funkcji, które można bardzo ogólnie ująć w dwóch grupach: funkcji gospodarczych oraz znaczenia ekologicznego. Funkcje gospodarcze rzek są różnorodne, bardzo ważne i dawno zidentyfikowane i opisane. Również znaczenie ekologiczne rzek ocenia się bardzo wysoko (TOMIAŁOJC I DYRCZ 1993, KORYTARZ... 1995, NOWICKI I KOT 1993), lecz szersza wiedza na ten temat jest popularyzowana dopiero od 30-40 lat. Rzeki wraz z dolinami stanowią jeden z najbardziej atrakcyjnych ekosystemów wodnych. Jako szczególnie wartościowe elementy naturalnych ekosystemów rzecznych można wskazać:

- bardzo atrakcyjne i zróżnicowane warunki abiotyczne,
- występowanie licznych (często rzadkich) gatunków roślin i zwierząt,
- możliwość pełnienia funkcji korytarzy ekologicznych,
- bardzo duże walory krajobrazowe i estetyczne,
- duże potencjalne możliwości rekreacyjnego wykorzystania.

Korzystne czynniki abiotyczne przejawiają się w różnorodności form morfologicznych koryta i terenów zalewowych, co jest charakterystyczną cechą cieków naturalnych.

Regulacje rzek wykonuje się w celu stworzenia lub poprawy warunków żeglownych, dostosowania doliny do potrzeb intensywnej i stabilnej produkcji rolniczej, ochrony przed powodzią, ochrony brzegów przed erozją, zapewnienia właściwej eksploatacji ujęć i zrzutów wody, potrzeb urbanizacyjnych i innych celów. Z celem robót regulacyjnych – z oczekiwanymi funkcjami rzeki – jest ściśle związany rodzaj i zakres tych robót, a więc również zakres przekształceń rzeki.

Regulacje rzek, porządkowanie terenów zalewowych, budowle piętrzące a nawet pojedyncze budowle regulacyjne – poprzez zmianę morfologii rzeki, warunków hydraulicznych i hydrologicznych (poziomów wody) – mogą wpływać na stan środowiska przyrodniczego (NOWICKI i KOT 1993, WOJCIECHOWSKA i DOJLIDO 1982, KAJAK 1992, ŻBIKOWSKI i ŻELAZO 1993). Regulacja zakładająca rozbudowę przekroju poprzecznego w celu pomieszczenia wód wielkich powoduje, że przy przepływach niskich napętnienia w korycie są mniejsze niż przed regulacją, co może nie odpowiadać potrzebom i wymaganiom występujących tam organizmów. Zmniejszenie głębokości wody oraz usunięcie zadrzewień brzegowych może prowadzić do zmiany termiki wód. Roboty pogłębiarskie lub rozbudowa przekroju koryta powodują zanik bezkręgowców dennych. Obniżenie lustra wody lub naruszenie jego naturalnej zmienności w ciągu roku zmienia warunki wilgotnościowe biotopów wodnych i od wód zależnych. W rzece uregulowanej następuje znaczne zubożenie, w stosunku do naturalnej, liczebności i różnorodności charakterystycznych struktur rzecznych (meandrów, dołów w dnie i płycizn, odsypisk, zmiennych nachyleń skarp, rozszerzeń i zwężeń przekrojów poprzecznych).

Ponieważ zróżnicowanie głębokości, prędkości i struktur rzecznych w korycie jest warunkiem życia, rozwoju i zróżnicowania organizmów, w rzece uregulowanej jest zazwyczaj dużo mniej organizmów niż w rzece naturalnej. Przekształcenia koryta rzeki mogą więc powodować liczbowe zmiany populacji osobników fauny żyjącej w rzece, a jeśli przekształcenia są znaczne, również zmiany gatunkowe. Potwierdzają to wyniki licznych badań; np. zmniejszenie rybostanu po regulacji rzeki może sięgać 95-97% (ŻBIKOWSKI i ŻELAZO 1993). Na Wiśle, na odcinku od Sandomierza do Puław, po wykonaniu robót regulacyjnych nastąpił około 50-procentowy spadek liczebności gniazdujących rybitw zwyczajnych i białoczelnych (NOWICKI i KOT 1993), a po wykonaniu robót regulacyjnych i przekształceniach doliny Odry na odcinku śląskim wyginęło (zaprzestało gniazdowania) 38 gatunków ptaków a 28 gatunków zmniejszyło swój stan liczbowy (TOMIAŁOJC i DYRCZ 1993).

Wybudowanie w korycie rzeki budowli stabilizujących dno – progów i stopni lub jazów stale piętrzących wodę – powoduje utrudnienie lub uniemożliwienie migracji organizmów. Wydzielone w wyniku fragmentacji rzeki odcinki z konieczności mogą się przekształcić w luźno ze sobą związane, odrębne ekosystemy. Klasycznym polskim przykładem jest stopień we Włocławku, który w wyniku przerwania ciągłości ekologicznej rzeki spowodował radykalne ograniczenie populacji (praktycznie zanik) ryb wędrownych. Spiętrzenie wody na stopniach rzecznych może ograniczyć zasięg i częstość naturalnych zalewów dolin, zwiększyć prędkość spływu szczytów fal wezbraniowych oraz spowodować wzrost ich wysokości, a w wielu przypadkach także wzrost zagrożenia powodziowego.

Przegrodzenie koryta i doliny oraz zalanie całego terenu zalewowego może być niekorzystne również z tego względu, że utworzony akwen często zalewa na stałe obszary doliny o unikatowych, niespotykanych w innych miejscach wartościach przyrodniczych.

Po zatopieniu górnego stanowiska wartości te ulegają zniszczeniu i nie można ich już nigdy odzyskać bez likwidacji stopnia. Powoduje to także zaburzenia w transporcie rumowiska rzecznoego, co może prowadzić do erozji liniowej poniżej zapory oraz do akumulacji osadów w górnym stanowisku. W konsekwencji następuje zmiana morfologii koryta oraz poziomów wód, czego skutkiem są zmiany w poziomach wody na terenach przyległych, które mogą spowodować istotną zmianę dotychczasowych warunków w biotopach.

Największa skala zmian w ekosystemach rzecznych następuje w wyniku systematycznej regulacji rzeki, prowadzonej według wzorców „regulacji technicznej”. W wyniku takiej regulacji trasa rzeki uzyskuje regularny kształt, a koryto – zunifikowane przekroje poprzeczne. Zmienia to topografię dna i charakterystykę prędkości przepływu, co pociąga za sobą zmianę warunków życia flory i fauny. Rozbudowa przekroju poprzecznego powoduje, że przy przepływach niskich napelnienia są mniejsze niż przed regulacją. Towarzyszące rozbudowie roboty bagrownicze powodują straty w populacjach bezkręgowców dennych (KAJAK 1992). Zmieniają się charakterystyki hydrologiczne i mogą także nastąpić niekorzystne zmiany w jakości wody (WOJCIECHOWSKA i DOJLIDO 1982). Według zasad regulacji technicznej wykonywano w Polsce, podobnie jak w innych krajach, roboty regulacyjne przez wiele lat. Ich efektem jest uregulowanie około 50% długości małych rzek (w ramach tzw. melioracji podstawowych), Odry, fragmentów Wisły oraz innych większych rzek.

Różnorodne znaczenie rzek powoduje, że podejmowane na nich działania powinny być poprzedzone wnikliwymi studiami i prowadzone z dużą ostrożnością. Istotne wskazówki dotyczące zakresu i rodzaju robót na rzekach wynikają z różnych przepisów prawnych. Wyraźne zalecenie dotyczące zrównoważonego rozwoju wprowadza Ustawa Prawo wodne (USTAWA... 2003), która w art. 31 ust. 2 mówi: „*Korzystanie z wód nie może powodować pogorszenia stanu ekologicznego wód i ekosystemów od nich zależnych, a także marnotrawstwa wody, marnotrawstwa energii wody, ani wyrządzać szkód*”. Z kolei art. 63 ust. 1 stanowi: „*Przy projektowaniu, wykonywaniu oraz utrzymywaniu urządzeń wodnych należy kierować się zasadą zrównoważonego rozwoju, a w szczególności zachowaniem dobrego stanu ekologicznego wód i charakterystycznych dla nich biocenoz, potrzebą zachowania istniejącej rzeźby terenu oraz biologicznych stosunków w środowisku wodnym i na obszarach zalewowych*”.

Istotne ograniczenia w planowaniu i prowadzeniu robót na rzekach wynikają z Ustawy o ochronie przyrody (USTAWA... 2004), w szczególności na rzekach objętych ochroną w ramach sieci Natura 2000. Zgodnie z wymaganiami zawartymi w obecnej Ustawie o ochronie przyrody, na obszarach objętych ochroną w ramach sieci Natura 2000 możliwość podejmowania działań i przedsięwzięć została poważnie ograniczona. Według zapisu w art. 33. 1. Ustawy o ochronie przyrody „*Zabrania się podejmowania działań mogących w istotny sposób pogorszyć stan siedlisk przyrodniczych oraz siedlisk gatunków roślin i zwierząt, a także w istotny sposób wpłynąć negatywnie na gatunki, dla których ochrony został wyznaczony obszar Natura 2000*”. W przypadku przedsięwzięć mogących niekorzystnie wpływać na środowisko, możliwość ich realizacji dopuszcza się jedynie wtedy, kiedy „*...przemawiają za tym konieczne wymogi nadrzędnego interesu publicznego, w tym wymogi o charakterze społecznym lub gospodarczym, i wobec braku rozwiązań alternatywnych... W takich przypadkach należy zapewnić wykonanie kompensacji przyrodniczej niezbędnej do zapewnienia spójności i właściwego funkcjo-*

nowania sieci obszarów Natura 2000...”. Z uwagi na stosunkowo dużą powierzchnię dolin rzecznych objętą tą formą ochrony, a także na fakt, iż obszary Natura 2000 są wykorzystywane gospodarczo, można oczekiwać licznych konfliktów.

Ustawa o ochronie przyrody w art. 118 ust. 1 postanawia także, że „Prowadzenie robót polegających na regulacji wód oraz budowie wałów przeciwpowodziowych, a także robót melioracyjnych, odwodnień budowlanych oraz innych robót ziemnych zmieniających stosunki wodne – na terenach o szczególnych wartościach przyrodniczych, zwłaszcza na terenach, na których znajdują się skupienia roślinności o szczególnej wartości z punktu widzenia przyrodniczego, terenach o walorach krajobrazowych i ekologicznych, terenach masowych lęgów ptactwa, występowania skupień gatunków chronionych oraz tarlisk, zimowisk, przepławek i miejsc masowej migracji ryb i innych organizmów wodnych, następuje na podstawie decyzji wojewody, który ustala warunki prowadzenia robót”.

Ochrona stanu ekologicznego wód, czyli przestrzeni życiowej ekosystemów wodnych, kreowanej przez stan chemiczny wody i zespół czynników abiotycznych, jest kluczowym problemem Ramowej Dyrektywy Wodnej, którą Polska zobowiązała się wdrożyć. Podstawowe cele RDW bardzo silnie się wiążą z zagospodarowaniem rzek i można je przedstawić następująco:

- zapobieganie dalszemu pogarszaniu się ekosystemów wodnych i od wód bezpośrednio uzależnionych,
- zrównoważone korzystanie z wody oparte na długoterminowej ochronie dostępnych zasobów wodnych,
- ochrona i poprawa stanu środowiska wodnego poprzez ograniczanie zrzutów zanieczyszczeń i szkodliwych emisji,
- zmniejszenie skutków powodzi i suszy – przyczynianie się do ochrony środowisk wodnych i zaopatrzenia w wodę dobrej jakości.

Material i metody

Gospodarka wymaga uniezależnienia się od losowości zjawisk i warunków występujących w rzekach, a także zapewnienia możliwości ich kształtowania stosownie do potrzeb, przyroda zaś oczekuje zachowania warunków naturalnych, co ściśle się wiąże z ograniczeniem ingerencji człowieka. Wynika z tego, że to, co jest najcenniejsze ze względów przyrodniczych, czyli ogromne zróżnicowanie koryta rzecznego (morfologiczne, hydrauliczne, intensywne zadrzewienia i zakrzewienia), jest główną przyczyną ograniczeń w gospodarczym wykorzystaniu rzek, przy czym zagrożeń erozyjnych czy utrudnień w przepływie wód, poważnie zwiększających zagrożenie powodziowe. Często więc oczekiwania przyrodnicze będą pozostawać w wyraźnej sprzeczności z potrzebami gospodarczymi. Rysują się następujące możliwe scenariusze postępowania związane z robotami na rzekach:

- realizacja inwestycji jest bezdyskusyjna – przemawiają za tym niepodważalne względy bezpieczeństwa lub gospodarcze, a problemy ochrony środowiska traktuje się jako drugorzędne (np. naprawa wałów przeciwpowodziowych, zapewnienie ochrony intensywnie erodowanego brzegu i inne),

- zaniechanie realizacji inwestycji z uwagi na wyjątkowo duże walory przyrodnicze (np. rezygnacja z regulacji naturalnego odcinka rzeki, zaniechanie ochrony przed zalewami doliny rzecznej – np. Biebrza na terenie BPN),
- realizacja robót regulacyjnych (ich rodzaj i zakres) jest uwarunkowana uwzględnieniem ekologicznych funkcji ekosystemu i ochrony środowiska przyrodniczego.

Dwa pierwsze scenariusze wzbudzają stosunkowo mniej kontrowersji, będą one jednak realizowane rzadko. W zdecydowanej większości przypadków występują warunki wymienione w scenariuszu trzecim. Oznacza to, że uzasadnione względami gospodarczymi czy potrzebą zmniejszenia ryzyka powodziowego roboty na rzekach powinny być zaplanowane i wykonane w takim zakresie i w taki sposób, by nie zniszczyć cennych zasobów przyrody.

Roboty obejmujące regulację dłuższych odcinków rzek (tzw. regulacja systematyczna) lub też na krótszych odcinkach, lecz z zastosowaniem technicznych – konwencjonalnych sposobów są, z punktu widzenia ochrony przyrody, oceniane aktualnie jako złe i niedopuszczalne. Z tych względów coraz powszechniej wdraża się w Polsce koncepcję regulacji rzek przyjaznej środowisku, nazywanej także „regulacją naturalną” (KRUSZEWSKI 1963, KICIŃSKI i IN. 1988, ŻBIKOWSKI i IN. 1992, ŻBIKOWSKI i ŻELAZO 1993, BOJARSKI i IN. 2005). Rozwiązania w regulacji naturalnej opierają się na następujących zasadach:

- trasy rzeki nie powinno się zmieniać,
- poprowadzenie rzeki nową trasą należy traktować jako wyjątek uzasadniony jedynie bardzo ważnymi argumentami i brakiem rozwiązania alternatywnego,
- gdy zmiany biegu rzeki są niezbędne, nową trasę należy prowadzić tak, by jak najmniej różniła się od trasy naturalnej,
- nie należy likwidować struktur korytowych (wysp, zatok, cypli),
- nie należy ujednolicać wymiarów i kształtów przekrojów poprzecznych koryta rzeki i starać się zachować ich naturalne zróżnicowanie,
- umacniać należy jedynie brzegi poważnie zagrożone,

W regulacji przyjaznej środowisku (regulacji naturalnej) zakłada się więc bardzo poważne ograniczenie robót w korycie rzeki, co jest równoznaczne z ograniczonym spełnieniem potrzeb użytkowników (ŻBIKOWSKI i IN. 1992, TOMIAŁOJĆ 2000). Tworząc plany wykorzystania rzek oraz koncepcje związanych z tym inwestycji, należy pamiętać, że rzeki pełnią liczne i różnorodne funkcje. Szczególnie mocno jest to eksponowane przez przyrodników, którzy jako zasadę zagospodarowania rzek wskazują potrzebę uwzględniania wymagań ochrony przyrody przy podejmowaniu jakichkolwiek działań na rzekach. Oczekiwania te w dużym zakresie spełnia regulacja naturalna.

Z satysfakcją można stwierdzić, że coraz powszechniej w koncepcjach zagospodarowania rzek wdrażana jest w Polsce idea regulacji przyjaznej środowisku (POPEK i ŻELAZO 1988, BAJKOWSKI i IN. 1998, ŻELAZO 1999, WIŚNIEWSKI i ŻELAZO 2005). Próbę oceny stosowanych w regulacji rzek rozwiązań uwzględniających potrzeby środowiska przyrodniczego przedstawiono na przykładach koncepcji robót regulacyjnych na Radomce, Bugu i Wiśle.

Wyniki i dyskusja

Wdrażanie zasad regulacji przyjaznej środowisku

Przykładem rozwiązań przyjaznych środowisku zastosowanych na małych rzekach jest regulacja Radomki (lewostronny dopływ Wisły, wpadający w km 431,9). Celem robót było ograniczenie zalewów doliny, uniemożliwiających intensywne wykorzystanie użytków zielonych na powierzchni około 300 ha (km 46+800 – 48+320). Utrudnienia w zagospodarowaniu łąk spotęgowały się po wybudowaniu zbiornika retencyjnego Dominiów. Gospodarowanie wodą na zbiorniku, związane z ochroną przed powodzią, wymaga sporadycznych zrzutów wody w ilości przekraczającej przepustowość koryta rzeki na omawianym odcinku doliny. Ponieważ rzeka i dolina posiadają bardzo duże wartości przyrodnicze związane z naturalnym meandrującym układem koryta rzeki oraz różnorodnością form koryta i brzegów, przyjęto w koncepcji projektowej założenie, że najcenniejsze walory przyrodnicze rzeki powinny być ochronione. Wykluczono więc możliwość regulacji zmieniającej układ rzeki w planie i kształt jej koryta. Oczekiwane zwiększenie przepustowości koryta uzyskano w wyniku:

- usunięcia największych przeszkód z koryta utrudniających przepływ wody i ograniczających jego przepustowość: nadmiernych odsypisk, pni oraz karp drzew przegradzających koryto, utrudniających przepływ i powodujących zawirowania wody oraz miejscowe rozmycia,
- wykonania kanałów ulgi (obniżeń terenu) na wybranych meandrach w celu przeprowadzenia wód wielkich, łącznie z zabudową chroniącą krawędzie i powierzchnię skarp przed rozmyciem,
- jednostronnego rozszerzenia koryta rzeki (na poziomie wody najdłużej trwającej), na tych odcinkach, gdzie nie przewiduje się kanałów ulgi, w celu umożliwienia przeprowadzenia większych wód wezbraniowych (drugi brzeg koryta pozostawiono w stanie nienaruszonym),
- wykorzystania w zabudowie rzeki materiałów naturalnych i żywej roślinności oraz ograniczenia zabudowy brzegów do miejsc najbardziej zagrożonych.

Roboty wykonane zgodnie z prezentowanymi założeniami nie mogą zapewnić tak dobrych warunków przepływu i trwałości koryta jak w regulacji technicznej, zapewnią jednak poprawę dotychczasowych warunków użytkowania z jednoczesnym zachowaniem najcenniejszych elementów naturalnego koryta, co bardzo poważnie ograniczy wpływ regulacji rzeki na środowisko przyrodnicze.

Zasady regulacji naturalnej są wdrażane również w regulacji rzek dużych. Zostały uwzględnione przy tworzeniu nowej koncepcji zagospodarowania Wisły (ŻELAZO 1999), w której odchodzi się od systematycznej regulacji, prowadzonej od wielu lat. Wisła środkowa (od ujścia Sanu do ujścia Narwi – około 270 km) jest przekształcona w różnym stopniu. Występują odcinki w pełni uregulowane oraz takie, na których nie wykonano żadnych robót. W wielu miejscach występują pojedyncze budowle regulacyjne o lokalnym znaczeniu, np. dla ochrony brzegu przed erozją, kształtowania układu linii prądu, przepraw wojskowych itp. Za w pełni uregulowane można uznać około 100 km biegu rzeki. W morfologii koryta odcinków naturalnych dominuje forma roztokowa

(koryto z tzw. błędzącym strumieniem). Przekroje poprzeczne charakteryzują się dużą dynamiką zmian kształtu i wymiarów. Na odcinkach roztokowych lub rozwidlonych warunki przepływu są utrudnione przez tworzenie się licznych odsypisk i wysp. Powstają tam również utrudnienia w spływie lodów i warunki sprzyjające tworzeniu się zatorów.

Bardzo wysoko są oceniane walory ekologiczne tego odcinka Wisły, o czym decydują m.in. następujące czynniki:

- bardzo duże zróżnicowanie warunków abiotycznych, przejawiające się w różnorodności form morfologicznych koryta i terenów zalewowych, zmiennych w czasie i przestrzeni warunkach wilgotnościowych, występowaniu różnych głębokości i prędkości wody oraz stref spokojnego przepływu lub zastoiskowych,
- występowanie licznych gatunków roślin i zwierząt; w dolinie Wisły stwierdzono występowanie 320 gatunków ptaków (ok. 76% stwierdzonych w kraju), w tym 11 gatunków skrajnie zagrożonych wyginięciem w skali Polski, 10 silnie zagrożonych oraz 67 gatunków zagrożonych,
- Wisła pełni funkcję korytarza ekologicznego, umożliwiając komunikację organizmów na długich przestrzeniach,
- Wisła ma bardzo duże walory krajobrazowe i estetyczne, wynikające z dużego udziału naturalnie ukształtowanych form koryta, zróżnicowanego stanu brzegów, występowania wysp i odsypisk oraz ze stosunkowo dużej powierzchni lustra wody,

W ostatnich kilkudziesięciu latach roboty regulacyjne na Wiśle wykonywano zgodnie z Załoženiami Techniczno-Ekonomicznymi (NOCÓN 1971). Koncepcja regulacji według ZTE przewidywała ukształtowanie regularnego biegu rzeki, likwidację wysp, odsypisk, rozgałęzień koryta, a także uporządkowanie terenów zalewowych. Aspekty ekologiczne były pominięte. W nowej koncepcji zagospodarowania Wisły środkowej (KONCEPCJA... 1998) ochrona walorów ekologicznych rzeki stała się jednym z kluczowych jej założeń. Przyjęto także, że koncepcja zagospodarowania powinna zapewnić taki stan rzeki, aby mogła ona pełnić różne funkcje. Zakres niezbędnych robót wyznaczają następujące przesłanki:

- konieczność zagwarantowania terenom przyległym do Wisły odpowiedniego zabezpieczenia przed powodzią,
- brak przekonywującej argumentacji o potrzebie pełnej regulacji dla żeglugi, prowadzącej do ukształtowania regularnego, stabilnego koryta (brak perspektyw żeglugowego wykorzystania rzeki),
- konieczność zapewnienia bezpieczeństwa istniejącym budowłom i obiektom związanym z rzeką (mosty, ujęcia wody, wały przeciwpowodziowe i in.),
- konieczność zabezpieczenia przed erozją brzegów, których rozmycie może przynieść poważne straty gospodarcze lub osłabić bezpieczeństwo wałów przeciwpowodziowych,
- zachowanie funkcji korytarza ekologicznego oraz najcenniejszych zasobów przyrodniczych rzeki i doliny.

Odstąpiono więc od koncepcji pełnej regulacji koryta rzeki i ukształtowania trasy wód brzegowych. Zrezygnowano z ukształtowania i stabilizacji regularnego przekroju

poprzecznego rzeki. Przewiduje się jedynie ograniczone roboty regulacyjne w celu zapewnienia bezpieczeństwa brzegów, wałów przeciwpowodziowych, urządzeń i budowli oraz poprawy warunków przepływu na odcinkach zatorogennych. Roboty ubezpieczeniowe będą mieć charakter lokalny i zostaną ograniczone do miejsc najbardziej zagrożonych. Na pozostałych odcinkach proponuje się pozostawienie koryta w stanie istniejącym.

Roboty lokalne – zabezpieczenie brzegów rzek przed erozją

Przyczyną nadmiernej erozji brzegów jest zazwyczaj niekorzystny układ poziomy rzeki. Najskuteczniejszą formą ochrony przed tym zagrożeniem jest wtedy zlikwidowanie przyczyny zagrożenia, czyli przeprowadzenie korekty układu poziomego. Wiadomo jednak, że zmiana ukształtowania trasy rzeki może spowodować przekształcenia warunków morfologicznych i hydraulicznych, czego konsekwencją będzie przekształcenie ekosystemu rzeczno-ekologicznego. Jest to szczególnie mocno podkreślane przez przyrodników i stanowi podstawę licznych protestów przeciwko planowanym robotom. W RZGW w Warszawie w ostatnich latach było kilka takich przypadków przy podejmowaniu robót zabezpieczających przed erozją brzegów Wisły i Bugu. Koncepcje, które spotkały się ze sprzeciwem, przewidywały ograniczenie szerokości koryta, zamknięcie bocznego ramienia rzeki czy budowę ostróg odrzucających nurt w kierunku przeciwnego brzegu. Zamierzenia te, w pełni zasadne z hydraulicznego punktu widzenia, uznano za niedopuszczalne ze względów przyrodniczych. Zastrzeżenia przyrodników, wzmocnione stanowiskiem wojewódzkiego konserwatora przyrody, skłoniły inwestora do weryfikacji koncepcji. Rezygnowano z robót likwidujących przyczyny niekorzystnych zjawisk na rzecz działań zabezpieczających przed skutkami. Wybrane przykłady warto przeanalizować w różnych aspektach: technicznym (poprawność rozwiązania), skutków środowiskowych oraz przygotowania inwestycji (studia przedprojektowe, konsultacje, uzgodnienia).

Erozja brzegu wywołana ostrą krzywizną trasy rzeki

Lewy brzeg Bugu w rejonie m. Morzyczyn (km 85) jest erodowany na długości około 1 km, a przyczyną erozji jest bardzo ostra krzywizna łuku (stosunek długości promienia krzywizny do szerokości trasy $R/B = 3/4$). Erodowany brzeg zbliżył się do wału przeciwpowodziowego na odległość około 20 m. Rozważane były dwa warianty przeciwdziałania tej sytuacji:

- wykonanie korekty trasy polegającej na złagodzeniu krzywizny w celu zmniejszenia intensywności erozji,
- wykonanie opaski brzegowej na erodowanym odcinku brzegu w celu powstrzymania dalszej erozji.

Akceptację uzyskał wariant drugi – umocnienie brzegu opaską, gdyż uznano je za rozwiązanie, które w mniejszym zakresie ingeruje w środowisko. Rozwiązanie takie nie likwiduje wprawdzie przyczyny zjawiska, lecz wzmocni erodowany brzeg i w tym przypadku można je uznać za adekwatne, gdyż krzywizna brzegu jest regularna i opaska o silnej konstrukcji może skutecznie powstrzymać niebezpieczną erozję.

W rejonie m. Kielczew brzeg Bugu jest erodowany na długości około 500 m (km 90,4–90,8). Problem jest analogiczny do tego w Morzyczynie, z tą różnicą, że ostra krzywizna brzegu jest nieregularna – nurt uderza w brzeg pod kątem zbliżonym do prostego, przez co zjawisko erozji jest szczególnie intensywne. Rozważano dwa warianty rozwiązań – analogiczne do rozważanych w przypadku Morzyczyna. Wnioski z tych analiz wskazują jednoznacznie, że w tej sytuacji powinna być przeprowadzona korekta krzywizny trasy rzeki – zmniejszenie krzywizny i nadanie jej cech płynności. Samo umocnienie brzegu, z uwagi na niewłaściwą geometrię krzywizny łuku, nie przyniesie zadowalających rezultatów. Jednakże rozwiązanie polegające na korekcie trasy nie uzyskało akceptacji przyrodników. Jako argumenty wskazywano, że spowoduje to zmiany w morfologii koryta rzeki, która jest objęta ochroną w ramach sieci Natura 2000. Przywoływano także przykład Morzyczyna, gdzie w podobnej sytuacji, w celu ograniczenia zjawiska erozji, zastosowano ochronę brzegu opaską brzegową.

Erozja brzegu na odcinkach anastomozujących

Na naturalnych odcinkach Wisły stosunkowo często występują przypadki podziału rzeki na dwa lub więcej ramion. W tych miejscach szerokość koryta rzeki jest zazwyczaj bardzo duża – nawet 1,0-1,5 km. W przeszłości, budując wały przeciwpowodziowe, ich trasę prowadzono blisko brzegu bocznego ramienia, traktując je jako mniej znaczące i w którym, poprzez odpowiednią zabudowę, ograniczano przepływ wody. W wielu miejscach, wskutek ograniczenia zakresu robót regulacyjnych (w tym napraw istniejących budowli regulacyjnych), nastąpiło zniszczenie budowli ograniczających przepływ w bocznych ramionach, co doprowadziło do intensywnej erozji brzegów i w konsekwencji zagrożenia wału przeciwpowodziowego. Niezbędne są więc szybkie działania odpowiednio zabezpieczające przed powodzią.

Wisła – Radwanków Szlachecki (km 472–473). Koncepcja ZTE przewidywała zabudowę prawego (bocznego) ramienia rzeki i przerzucenie nurtu w centralną część koryta – po lewej stronie wyspy. Część budowli sterujących została wykonana, lecz nie stworzyło to systemu kierującego nurt w środkową część koryta. Wskutek tego szerokość prawej odnogi rzeki zwiększyła się bardzo wyraźnie i w efekcie odnoga ta stała się głównym korytem Wisły. Intensywna erozja brzegu, na odcinku około 300-400 m, spowodowała jego przybliżenie do wału przeciwpowodziowego na odległość 20-30 m. Z uwagi na koncentrację nurtu przy brzegu (wklęsła krzywizna, duże głębokości) istnieje bardzo poważne zagrożenie wału. Opracowano koncepcję uzupełnienia systemu zabudowy rzeki zgodnie z założeniami ZTE. Koncepcja ta została jednak negatywnie zaopiniowana przez przyrodników z uwagi na likwidację podziału rzeki na ramiona. Nie uzyskała akceptacji także propozycja budowy systemu krótkich ostróg na erodowanym odcinku brzegu, odsuwających nurt w kierunku centralnej części koryta. Po wielu konsultacjach z przyrodnikami (trwających kilka lat) opracowano koncepcje przewidujące umocnienie erodowanego brzegu opaską brzegową o konstrukcji materacowo-kamiennej. Rozwiązanie spełnia podstawowy postulat przyrodników – zachowuje wielokorytowość na tym odcinku rzeki, lecz w dalszej perspektywie może doprowadzić do zmian morfologii w środowowej części koryta – niekorzystnych dla środowiska przyrodniczego. Jest to bowiem zaakceptowanie tworzenia przez rzekę długiego odcinka proste-

go, o dobrych warunkach przepływu, co będzie mieć niekorzystny wpływ na warunki morfologiczne w środkowej części koryta. Nie rozwiązuje to, niestety, przyczyn zjawiska erozji i w przyszłości niezbędne będzie kontynuowanie robót umocnieniowych.

Wisła – Rakowo (km 598–600). Układ rzeki na tym odcinku jest analogiczny do tego w Radwankowie, jednakże tutaj w przeszłości były wykonane budowle (ostrogi i przetamowania) ograniczające przepływ w bocznym korycie. Budowle te uległy zniszczeniu, a na tym odcinku rzeki został ustanowiony rezerwat przyrody. Brak budowli kierujących nurtem rzeki spowodował koncentrację przepływu w korycie bocznym, które obecnie przejęło funkcję głównego koryta Wisły. Konsekwencją tego jest intensywna erozja brzegu i zbliżenie się nurtu do wału przeciwpowodziowego na odległość 15-20 m. Koncepcja odbudowy budowli ograniczających przepływ w bocznym ramieniu została odrzucona przez przyrodników, a główną argumentacją było, że ułatwią one penetrację rezerwatu (jego podstawę stanowi wyspa i mobilne odsypiska w środkowej części koryta). Nie została zaakceptowana także propozycja umocnienia brzegu systemem krótkich ostróg odsuwających nurt od erodowanego brzegu. Jedyne akceptowane przez przyrodników rozwiązanie – opaska brzegowa chroniąca brzeg przed erozją – jest rozwiązaniem zadowalającym pod względem zapewnienia doraźnego bezpieczeństwa, jednakże spowoduje to „wyprostowanie” biegu rzeki na odcinku 2-3 km, co znacząco wpłynie na pogorszenie walorów krajobrazowych. Rozwiązanie to może przynieść także niekorzystne skutki dla środowiska przyrodniczego. Koncentracja nurtu w prawym (bocznym) ramieniu spowoduje zmniejszenie aktywności morfodynamicznej w środkowej części koryta, będącej głównym czynnikiem kształtowania struktur morfologicznych (ławic, odsypisk), bardzo cennych dla funkcjonowania rezerwatu.

Podsumowanie

Przedstawione analizy wskazują, że w planowaniu koncepcji zagospodarowania rzek nastąpiły znaczące zmiany. Dotyczy to zarówno sposobu i zakresu rozwiązań, jak i samego procesu przygotowania inwestycji. Przykładem może być przygotowanie nowej koncepcji zagospodarowania Wisły środkowej, która została poprzedzona wnikliwymi, kompleksowymi badaniami warunków przyrodniczych, morfologicznych oraz potrzeb gospodarczych. Towarzyszyły jej liczne konsultacje, których kulminacją stanowiła ocena oddziaływania na środowisko. Koncepcję przygotowali specjaliści o wysokich kwalifikacjach z renomowanego biura projektów (Hydroprojekt Warszawa) przy współudziale licznej grupy przyrodników reprezentujących różne specjalności. Również koncepcja regulacji Radomki (także opracowana przez uznane biuro projektowe Biromel) była poprzedzona szerokimi studiami terenowymi i konsultacjami ze środowiskiem przyrodniczym i zainteresowanych rolników. Przykłady te mogą świadczyć o tym, że jeśli trudnymi i kontrowersyjnymi problemami zagospodarowania rzek zajmują się renomowane firmy projektowe, posiadające wysoko kwalifikowaną kadre, to powstające opracowania odpowiadają współczesnym trendom w zagospodarowaniu i ochronie rzek. Podkreślić należy, że w obu omawianych przypadkach uzyskano rozwiązania kompromisowe – które nie spełniły wszystkich oczekiwań użytkowników, ale najcjen-

niejsze zasoby środowiska przyrodniczego będą ochronione. Jest oczywiste, że przedstawionych przykładów nie można traktować jako potwierdzenia, iż takie podejście do zagospodarowania rzek jest powszechne. Zdarzają się przypadki (wydaje się, że coraz rzadsze) bagatelizowania przyrodniczych cech rzek i dolin w projektowaniu robót na rzekach i najczęściej ma to miejsce wtedy, kiedy zespół projektowy jest wyłaniany na podstawie kryterium najniższej ceny, a nie uwzględnia się jego dorobku merytorycznego.

Doświadczenia związane z zagospodarowaniem i utrzymaniem rzek w rejonie mazowieckim wskazują, że nie podejmuje się obecnie systematycznych robót regulacyjnych na szerszą skalę według wzorców regulacji technicznej. Istnieją jednak potrzeby wykonywania robót regulacyjnych o charakterze lokalnym, których celem jest zabezpieczenie funkcjonowania określonych urządzeń, bezpieczeństwo budowli komunikacyjnych, wałów przeciwpowodziowych itp. Przygotowanie koncepcji projektowych dla tych robót często odbywa się z dużymi przeszkodami i trwa bardzo długo. Wydaje się, że główną przyczyną tych utrudnień ciągle jest brak wzajemnego zaufania między przyrodnikami a specjalistami od inżynierii rzecznej. Jednym z bardziej skutecznych sposobów zmiany tej niedobrej sytuacji jest tworzenie interdyscyplinarnych zespołów współdziałających przy tworzeniu koncepcji zagospodarowania rzek.

Bardzo istotnym problemem jest wnikliwe rozpoznanie złożonych zjawisk hydraulicznych, morfologicznych i powiązanych z nimi warunków ekologicznych w rzekach. Złożoność zachodzących w korycie rzeki procesów, ich odmiennosc w różnych ciekach a nawet na różnych odcinkach tej samej rzeki sprawiają, że w ograniczonym zakresie i z dużą ostrożnością należy stosować zasadę analogii rozwiązań (prostego przenoszenia doświadczeń z innych obiektów). Ocena skutków planowanych budowli regulacyjnych powinna być oparta na znajomości przebiegu procesów korytowych i hydraulicznych skutków planowanych robót. Przykład Rakowa pokazuje, że ostry sprzeciw przyrodników wobec proponowanych działań na Wiśle, podyktowany troską o dobro rezerwatu, bardzo emocjonalny i nie poparty wiedzą z zakresu dynamiki koryt rzecznych, może przynieść skutki zupełnie odwrotne – wskazane przez przyrodników rozwiązanie pogorszy warunki funkcjonowania rezerwatu i rażąco niekorzystnie przekształci układ poziomy rzek.

Pamiętać należy o wielofunkcyjności rzek. Obecnie powszechnie już akceptuje się gospodarcze i przyrodnicze funkcje rzek, a w obrębie tych grup występują jeszcze funkcje i cele szczegółowe. W zakresie potrzeb gospodarczych są one na etapie opracowania koncepcji projektowej szczegółowo formułowane i analizowane. Niezbędne jest, aby także w ocenie wpływu planowanych robót regulacyjnych na środowisko przyrodnicze uwzględniać złożoność tego środowiska. Jako rozwiązania zabezpieczające przed skutkami erozji brzegów Wisły akceptację przyrodników uzyskują np. umocnienia brzegów w postaci opasek brzegowych, gdyż jest to rozwiązanie najkorzystniejsze z uwagi na warunki życia ptaków. Nie jest akceptowane rozwiązanie w postaci krótkich ostróg, odsuwających nurt od brzegu i tworzących jednocześnie specyficzne akweny przybrzeżne – tzw. pola międzyostrogowe. Tymczasem hydrobiolodzy uznają takie obszary za niezwykle cenne elementy ekosystemu rzecznej, znacząco podnoszące różnorodność biologiczną, gdyż są bardzo licznie zasiedlane przez organizmy zwierzęce.

Literatura

- BAJKOWSKI S., POPEK Z., ŻELAZO J., 1998. Analiza proekologicznych rozwiązań w robotach regulacyjnych na przykładzie Wkry. W: *Materiały Konferencji: Bliskie naturze kształtowanie rzek i potoków*. IMiGW i PK, Zakopane, 5-7.10.1998. Kraków: 157-168.
- BOJARSKI A., JELEŃSKI J., JELONEK M., LITEWKA T., WYŻGA B., ZALEWSKI J., 2005. *Zasady dobrej praktyki w utrzymaniu rzek i potoków górskich*. Maszynopis. Ministerstwo Środowiska, Warszawa.
- KAJAK Z., 1992. Ekologiczne skutki zabudowy hydrotechnicznej i wykorzystania wód śródlądowych. W: *XII Ogólnopolska Szkoła Hydrauliki, Międzyzdroje 21-25 września 1992*. Wyd. Instytutu Budownictwa Wodnego PAN, Gdańsk: 66-83.
- KICIŃSKI T., ŻBIKOWSKI A., ŻELAZO J., 1988. Rozwiązania techniczne i konstrukcyjne stosowane dla ochrony środowiska w regulacji rzek – zasady i przykłady. Część I. *Melior. Roln.* 3, 89: 1-17.
- KONCEPCJA programowo-przestrzenna zagospodarowania doliny i regulacji Wisły. Odcinek warszawski od ujścia Pilicy do ujścia Narwi. Maszynopis. 1998. Hydroprojekt, Warszawa.
- KORYTARZ ekologiczny doliny Wisły. Stan – funkcjonowanie – zagrożenia. 1995. Red. E. Gacka-Grzesikiewicz. Fundacja IUCN Poland, Warszawa.
- KRUSZEWSKI T., 1963. Zagadnienia ochrony przyrody i budowy zieleni przy regulacji rzek. *Gosp. Wod.* 12: 455-457.
- NOCOŃ H., 1971. Niektóre zagadnienia regulacji Wisły środkowej. *Gosp. Wod.* 12: 459-462.
- NOWICKI W., KOT H., 1993. Awifauna Wisły Środkowej i jej głównych dopływów – unikatowe wartości oraz warunki ich zachowania. W: *Ochrona przyrody i środowiska w dolinach nizinnych rzek Polski*. Red. L. Tomiałojć. Wyd. Instytutu Ochrony Przyrody PAN, Kraków: 81-96.
- POPEK Z., ŻELAZO J., 1988. Bzura na odcinku Bednary – ujście Słudwi – przykład regulacji naturalnej (bliskiej naturze). *Gosp. Wod.* 12: 286-288.
- TOMIAŁOJĆ L., 2000. Propozycja do strategii gospodarowania rzekami Polski. *Gosp. Wod.* 10: 378-381.
- TOMIAŁOJĆ L., DYRCZ A., 1993. Przyrodnicza wartość dużych rzek i ich dolin w Polsce w świetle badań ornitologicznych. W: *Ochrona przyrody i środowiska w dolinach nizinnych rzek Polski*. Red. L. Tomiałojć. Wyd. Instytutu Ochrony Przyrody PAN, Kraków: 13-28.
- USTAWA z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo wodne. 2003. Dz. U. 228, poz. 2259.
- USTAWA z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody. 2004. Dz. U. 92, poz. 880.
- WIŚNIEWSKI S., ŻELAZO J., 2005. Możliwość ograniczenia zalewów w dolinie z uwzględnieniem ochrony zasobów przyrodniczych na przykładzie rzeki Radomki. *Wiad. Melior. Łąk.* 1: 10-15.
- WOJCIECHOWSKA J., DOJLIDO J., 1982. Zmiany jakości wód powierzchniowych pod wpływem zabudowy hydrotechnicznej. *Gosp. Wod.* 5: 47-50.
- ŻBIKOWSKI A., SMOLUCHOWSKA A., ŻELAZO J., 1992. *Naturalna regulacja rzek. Materiały pomocnicze do projektowania*. IMUZ, Falenty.
- ŻBIKOWSKI A., ŻELAZO J., 1993. *Ochrona środowiska w budownictwie wodnym. Materiały informacyjne*. MOŚZNIŁ, Warszawa.
- ŻELAZO J., 1999. Analiza koncepcji zagospodarowania Wisły środkowej w aspekcie wpływu na środowisko. *Gosp. Wod.* 10: 356-365.

SELECTED PROBLEMS OF REGULATION WORKS IN RIVERS WITH PARTICULARLY HIGH NATURE VALUES

Summary. The analysis of design solutions in river regulation is presented in aspect of environment protection. Difficulties connected with designing and co-ordination of local training works necessary from economics reasons have been shown on selected cases (The Vistula River, the Bug River, the Radomka River). The circumstances for preparing correct technical solutions and objective assessment of accomplishing works consequences have been shown.

Key words: rivers, environment protection, natural regulation, erosion protection

Adres do korespondencji – Corresponding address:

Jan Żelazo, Katedra Inżynierii Wodnej i Rekultywacji Środowiska, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, ul. Nowoursynowska 166, 02-787 Warszawa, Poland, e-mail: iks_kiwrs@sggw.waw.pl

Zaakceptowano do druku – Accepted for print:

28.04.2009

Do cytowania – For citation:

Żelazo J., 2009. Wybrane problemy zabudowy rzek o szczególnych wartościach przyrodniczych. Nauka Przyr. Technol. 3, 3, #110.

