

*Jan Żelazo*

## **RENATURYZACJA RZEK I DOLIN**

### **Streszczenie**

Renaturyzacja to przywrócenie rzece, uprzednio uregulowanej stanu zbliżonego do naturalnego (istniejącego przed regulacją lub występującego w naturze). Rzeki i doliny traciły swą naturalność z różnych przyczyn. Najczęściej było to związane z radykalnymi przekształceniami w wyniku regulacji, w tym prostowaniem koryt, zwiększaniem spadku, ujednolicaniem kształtów i wymiarów przekrojów poprzecznych, likwidacja nieregularności brzegów i dna, niszczenie ekotonów, odcięcie połączeń starorzeczy z korytem głównym, ograniczenie zasięgu i czasu trwania zalewów dolinowych. Silny wpływ ma również odprowadzanie wód zanieczyszczonych.

Renaturyzacja jest na ogół procesem długotrwałym, w skład którego wchodzi różnego rodzaju przedsięwzięcia techniczne oraz samoistne przekształcenia wód i związanych z nimi terenów, tzn. realizowane przez samą naturę. Pełne przywrócenie naturalności jest w praktyce niemożliwe. Działania renaturyzacyjne mogą być realizowane w korycie rzeki, w strefie brzegowej na obszarze doliny oraz na dopływach i w zlewni. Podjęcie renaturyzacji powinno być poprzedzone rozpoznaniem, obejmującym zarówno problemy hydrologiczne, hydrauliczne, jak i przyrodnicze. Renaturyzacja rzek napotyka na różne i liczne trudności i ograniczenia. Jako najważniejsze z nich można wskazać pełnienie funkcji gospodarczych, ograniczenia techniczne, uwarunkowania własnościowe. W wyniku renaturyzacji może powstać stan, który w przeszłości był na tyle dokuczliwy, że spowodował podjęcie określonych regulacyjnych.

W wielu krajach europejskich podjęto działania systemowe w celu przywracania rzekom stanu zbliżonego do naturalnego. Stworzono ogólnokrajowe lub regionalne programy renaturyzacji. W Polsce, realizowano przeważnie niewielkie zadania, polegające np. na połączeniu pojedynczego starorzecza z uregulowanym korytem rzeki, oczyszczanie starych wód, odtworzenie mokrych biotopów w lasach. Mają one jednak

wyraźnie charakter rozwojowy, a najszerszy zakres działań renaturyzacyjnych planowany jest na terenie Biebrzańskiego Parku Narodowego.

**Słowa kluczowe:** rzeka, dolina, naturalność rzeki, model renaturyzacji, przygotowanie przedsięwzięć, badania dla renaturyzacji

## PODSTAWOWE WYJAŚNIENIA

Przedsięwzięcia renaturyzacyjne są w Polsce realizowane coraz liczniej, a tematyka ta wprowadzana jest do procesu kształcenia studentów. Wzrasta także liczba publikacji dotyczących renaturyzacji rzek i dolin przybliżających określone przedsięwzięcia oraz prezentujące efekty środowiskowe podjętych działań. Pojęcie „renaturyzacja” weszło także do słownika usług oferowanych przez biura projektowe i przedsiębiorstwa wykonawcze, przy czym zakres usług nazywanych „renaturyzacją” bywa różny i nie zawsze zgodny z definicją. Ponieważ ciągle występują rozbieżności dotyczące zdefiniowania działań renaturyzacyjnych oraz zakresu i sposobu ich realizacji celowe wydaje się przypomnienie podstawowych założeń tych działań.

W odniesieniu do rzek **renaturyzację** rozumie się jako przywrócenie rzece, uprzednio uregulowanej (lub przekształconej w inny sposób) stanu zbliżonego do naturalnego (istniejącego przed regulacją lub występującego w naturze). Niekiedy do opisu tych przedsięwzięć stosuje się pojęcie **rewitalizacja rzek**. Jednakże oznacza ono węższy zakres działań niż renaturyzacja i rozumie się przez nie przywrócenie rzece jej funkcji ekologicznych (np. przez poprawę jakości wody nadmiernie zanieczyszczonej) bez działań technicznych przywracających występujące w naturze charakterystyki koryta rzeki, brzegów czy doliny. Pełne przywrócenie naturalności nie jest przeważnie możliwe, stąd też renaturyzacja ma zazwyczaj ograniczony zakres i jest przedsięwzięciem kompromisowym. Powinna spełniać, w dobrze wyważonych proporcjach, zarówno aktualne, jak i przyszłe wymagania gospodarki, techniki i ochrony środowiska. Oznacza to, że przy renaturyzacji nie można osiągnąć tak dużych korzyści wodnogospodarczych jak w przypadku nieliczenia się ze skutkami ingerencji w środowisko, ani tak zbliżyć do natury, jak w przypadku całkowitego zrezygnowania z korzyści gospodarczych, jakie może dać przebudowywany obiekt.

Renaturyzacja jest na ogół procesem długotrwałym, w skład którego wchodzi różnego rodzaju przedsięwzięcia techniczne oraz samostanne przekształcenia wód i związanych z nimi terenów, tzn. realizowane przez samą naturę. Przedsięwzięcia techniczne obejmować mogą:

– elementy koryta i związane z nim różne obiekty, których zmodyfikowanie powoduje, że wody stają się bliższe naturze (np. zamiana stopni hamujących erozję na pochylnie umożliwiające komunikację organizmów wodnych, likwidacja szczelnych umocnień);

– roboty, które po zakończeniu nie tworzą gotowego elementu zrenaturyzowanej wody, lecz zapoczątkowują proces przyrodniczy, który ma wodom przywrócić naturalność, np. nasadzenia roślin;

– roboty pielęgnacyjne, polegające na drobnych korektach naturalnych przeobrażeń rzeki, gdy nie zmierzają one do kształtowania stanu bliskiego naturze (np. uzupełnianie wypadłych drzew i krzewów);

– utrzymywanie wód w toku procesu renaturyzacji (zabiegi pielęgnacyjne i konserwacyjne, ochrona i poprawa jakości wody);

– zaniechanie niektórych działań (obcych środowisku) z zakresu utrzymania wód i pozostawienie ich samym tylko oddziaływaniom przyrody. Rzeki takie mogą ulegać przekształceniom zbliżającym je do natury (np. wskutek procesów korytowych, działania bobrów, oddziaływania roślinności itp.).

W I etapie renaturyzacji przedsięwzięcia mają charakter robót inicjujących. Oddziałują na warunki abiotyczne i biotyczne, a przez nie, na przebiegający później samoistnie proces przekształcenia wód, z założenia ukierunkowany na ich przybliżenie ku naturze. Obejmują w części różnorodne działania hydrotechniczne tak, że niekiedy mogą powstawać trudności w określeniu granicy między renaturyzacją a budownictwem wodnym. Jest to konsekwencją coraz powszechniej uznawanej zasady równorzędności celów budownictwa wodnego i ochrony środowiska. Wyraźnie mówią o tym wytyczne naturalnej zabudowy i utrzymania wód płynących Nadrenii Północnej-Westfalii [Richtlinie 1989]: „...zadaniem budownictwa wodnego, przy wszystkich przedsięwzięciach niezbędnych dla wykorzystania gospodarczego kraju, powinno być poprawianie warunków ekologicznych wód i wreszcie jako cel dalekosiężny – doprowadzenie ich do stanu naturalnego, tzn. umożliwienie ich renaturyzacji”. Czasem nazwy renaturyzacja używa się do określania samych tylko robót technicznych, stanowiących pierwszy etap procesu renaturyzacji.

Drugi etap procesu renaturyzacji jest samoistny i długotrwały (orientacyjnie 10–15 lat, a podawane są także dłuższe okresy – 20 i 30 lat) i najczęściej obejmuje przeobrażenia korytowe, rozwój roślinności, a działalność ludzka ogranicza się do skromnych zabiegów pielęgnacyjnych, a czasem korygujących nowe warunki abiotyczne lub inicjujących dodatkowe, pożądane trendy przeobrażeń koryta.

## NATURALNOŚĆ RZEKI

Jako **rzekę naturalną** – rozumie się taką, której nie zmieniono przez regulację lub inne przedsięwzięcia i której aktualny stan jest następstwem procesów naturalnych oraz, w niedużym na ogół stopniu, gospodarczych. Jako wody naturalne traktuje się na ogół wody ukształtowane, nie przez człowieka, lecz przez siły przyrody i charakteryzujące się przede wszystkim tym, że nie są zanieczyszczone przez obce wody i substancje, w których mogą żyć i rozwijać się rośliny i zwierzęta właściwe tym wodom. Naturalność rzeki i doliny przejawia się w:

- odpowiedniej czystości wody (w praktyce określanej różnymi parametrami). Właściwa czystość wody jest warunkiem koniecznym naturalności rzeki, której nie da się niczym zastąpić lub zrekompenzować,

- roli i funkcjonowaniu wód jako obszaru, w którym mogą żyć i rozwijać się organizmy. Wody pozbawione struktur abiotycznych przekształcają się w skąpo zasiedlane lub niekiedy nawet martwe kanały, niezdolne do samooczyszczania, pozbawione tarlisk, schronisk, żerowisk i miejsc odpoczynku dla ryb,

- istotnej roli w kształtowaniu krajobrazu, jego walorów estetycznych i rekreacyjnych. Jest ona bardzo silnie związana z naturalnością układu poziomego rzeki, morfologią koryta, ukształtowaniem i zagospodarowaniem doliny, występowaniem roślinności, charakterem i zabudową brzegów itp.

Funkcję obszaru życiowego można traktować jako odrębną cechę naturalności wód lub też jako część jakości zintegrowanej, na którą składa się czystość wód oraz ich zdolność pełnienia funkcji przestrzeni życiowej. Cechy te są bowiem z sobą powiązane, wzajemnie na siebie wpływają, modyfikują siebie i dzięki temu stanowią jedną zintegrowaną całość. Są one niezbywalnymi cechami wód naturalnych i obie powinny być wodom przywracane. Jeśli osiągniemy tylko jedną z tych dwu jakości (lub tylko część jakości zintegrowanej), wody nie można uznać za naturalną lub bliską naturze. Oznacza to, że nie można np. uznać za naturalny obetonowanego cieku, choćby prowadził on czystą wodę, ani cieku o dużej różnorodności abiotycznej (zróżnicowanych strukturach korytowych), jeżeli wody w nim są skażone ściekami.

## PRZYCZYNY UTRATY NATURALNOŚCI

Rzeki i doliny straciły swą naturalność z różnych przyczyn. Prawie zawsze przyczyny i mechanizm utraty naturalności odgrywają istotną rolę w koncepcji i zakresie przedsięwzięć renaturyzacyjnych, a często decydują o możliwości ich podjęcia.

Według często głoszonego społeczeństwu poglądu utratę naturalności wód spowodowały obiekty wodnogospodarcze, które budowano albo niepotrzebnie, albo nie tak, jak powinno się je budować. Najczęściej i najszerzej rozpowszechnia się te poglądy odnośnie do regulacji rzek. Takie rozumowanie jest nazbyt uproszczone, gdyż o tym czy, co i jak budować decydowały mniej lub bardziej trafnie oceniane potrzeby gospodarcze oraz wymagania ekonomii i techniki. Potrzeby gospodarcze to z reguły usprawnienie transportu wodnego, konieczność zwiększenia produkcji rolniczej w dolinach i umożliwienie zwiększenia zużycia wody. Aby potrzebne rolnictwu tereny osuszyć i ochronić przed powodzią, poprawić transport wodny, czy zaopatrzenie w wodę, niezbędne były roboty hydrotechniczne. Roboty takie wykonywano w różnych krajach, często na wielką skalę i często były podstawą rozwoju gospodarczego.

Analizując te problemy z dzisiejszego punktu widzenia, możemy oceniać, że niektóre z tych robót należało zrealizować inaczej, w mniejszym zakresie, a nawet, że były zbędne. Jednak ocena działań w inżynierii wodnej, melioracjach, ochronie przed powodzią, zrealizowanych w przeszłości, bez uwzględnienia realiów z tamtych czasów, a jedynie na podstawie wiedzy, potrzeb i tendencji współczesnych, prowadzi do wniosków nieprawdziwych, często niesprawiedliwych wobec ludzi o wybitnych kwalifikacjach, którzy działali w dobrej wierze.

Wydaje się, że sedno problemu leży w tym, że identyfikacja wysokich walorów przyrodniczych naturalnych rzek i dolin, ich docenienie (także przez przyrodników) nastąpiło dopiero stosunkowo niedawno. Dlatego w koncepcjach i realizacji przedsięwzięć wodnogospodarczych interesy ochrony przyrody były bagatelizowane. Kiedy na początku lat 60. XX wieku pojawiły się w Polsce głosy przyrodników wskazujące potrzebę ograniczenia przekształcania rzek, a także propozycje przedstawicieli i hydrotechniki i melioracji, odejścia od wyłącznie technicznego i ekonomicznego traktowania budownictwa wodnego i melioracji, prymat techniki i ekonomii był jeszcze tak silny, że te racjonalne (jak się obecnie ocenia) poglądy o konieczności liczenia się ze środowiskiem przyrodniczym i o dotkliwych skutkach lekceważenia jego wymagań nie spotkały się ze zrozumieniem. Można więc

stwierdzić, że przyczyn przekształceń rzek i dolin należy szukać raczej w ówczesnych potrzebach, a nie w niedostatecznym poziomie wiedzy i profesjonalizmie projektantów i wykonawców.

Sytuacja historyczno-gospodarcza Polski spowodowała, że realizowano u nas znacznie mniej obiektów wodnogospodarczych niż w innych państwach. Nie odnosi się to jednak do regulacji rzek, której zakres jest stosunkowo duży. Na ogólną długość ok. 74 tys. km małych rzek uregulowano ok. 40 tys. km, z których zdecydowaną większość zrealizowano przed rokiem 1980 [Ochrona środowiska 2005].

Taki zakres wykonanych regulacji rzek spowodował istotne zmiany w środowisku przyrodniczym rzek i dolin. W przypadkach, gdy pracami obejmowano duże odcinki rzek, lub gdy były to roboty znacząco zmieniające rzekę (np. ukształtowanie nowego koryta – regulacyjnego), często prowadziło to do utraty naturalności. Bezpośrednimi przyczynami utraty naturalności wód i związanymi z tym robotami, było:

- prostowanie koryt i zwiększanie spadku zwierciadła wody, ujednoczenie kształtów i wymiarów przekrojów poprzecznych, likwidacja nieregularności brzegów i dna, niszczenie ekotonów, odcięcie połączeń starorzeczy z korytem głównym i in.,

- ograniczenie zasięgu i czasu trwania zalewów dolinowych, co powoduje zmniejszenie obszaru dolin o unikatowych wartościach przyrodniczych kształtowanych przez częste wylewy.

Utrata naturalności wód następowała również w wyniku:

- robót w zlewni powodujących przyspieszenie odpływu wielkich wód i zmianę transportu rumowiska (wylesienia, obwałowania, melioracje, regulacje cieków, likwidacja retencji krajobrazowej, urbanizacja i infrastruktura komunikacyjna),

- zmniejszenia dynamiki zmienności przepływów i stanów (ważnego czynnika powstawania i utrzymywania różnorodności biotycznej), powodowanego przez nadmierne ich wyrównywanie działaniem sztucznych zbiorników retencyjnych,

- ograniczenia wędrówek ryb i innych organizmów wodnych wzdłuż cieków przegrodzonych zaporami, jazami i progami oraz zatrzymywania rumowiska powyżej tych budowli,

- zbędnych lub prowadzonych w zbyt szerokim zakresie robót konserwacyjnych: usuwania roślinności, likwidacji różnorodności morfologicznej koryta (usuwanie odkładów, progów kamiennych i wysp, wyrównywania brzegów),

– zasypywania starych wód (starorzeczy, odciętych bocznych ramion, oczek wodnych, stawów) na terenach zalewowych, likwidacji mozaiki mokradeł i obszarów suchych, wycinanie i zaniedbania pielęgnacyjne drzew i zarośli na obszarach nieprzepływowych,

– niedostatecznego zakresu robót konserwacyjnych powodujących nadmierną erozję i degradację koryta, zarastanie koryta lub terenów zalewowych i niedopuszczalne zmniejszenie przepustowości rzeki,

Na utratę naturalności wód i obszarów przyległych, silny wpływ mają również różne czynniki zewnętrzne. Do najgroźniejszych zaliczyć należy wprowadzanie do rzek, jezior i sztucznych zbiorników wód zanieczyszczonych mechanicznie, chemicznie i biologicznie. Powodują one największe szkody w samym środowisku wodnym, a ochrona przed nimi jest droższa niż przed skutkami oddziaływań hydrotechnicznych.

### **MODEL RENATURYZACJI**

Rozważając zakres przywracania rzekom naturalności, należy mieć świadomość, że nie jest możliwe pełne przywrócenie stanu naturalnego rzeki lub stanu sprzed regulacji (jak niekiedy definiuje się cel przedsięwzięć renaturyzacyjnych). Jest to niemożliwe, gdyż procesy rzeczne są nieodwracalne, co wyklucza odtworzenie tego co było i minęło. Nawet wierne odtworzenie kształtu układu poziomego rzeki nie zagwarantuje przywrócenia warunków abiotycznych i pełnego powrotu organizmów żywych (w układzie gatunkowym i populacyjnym) z okresu przed wykonaniem robót regulacyjnych.

Stawianie celu renaturyzacji, by doprowadziła ona do stanu w pełni naturalnego, budzi wątpliwość także z tego względu, że trudno jest precyzyjnie zdefiniować do jakiego stanu uznanego za naturalny (i dlaczego) należy dążyć. Wiadomo bowiem, że rzeki pod wpływem różnych czynników, również naturalnych, ulegają ciągłym przeobrażeniom. Analiza naturalnego układu poziomego Pisy (prawostronny dopływ Narwi), zarejestrowanego na mapach z 1839 roku oraz obrazu współczesnego pokazuje, że w rzece swobodnej, niepoddanej zabiegom regulacyjnym, mogą następować istotne przekształcenia koryta. Dotyczy to zarówno położenia koryta rzeki w planie, jak i geometrii krzywizn. Również porównanie morfologii koryta Wisły na naturalnym odcinku km 512–632, zarejestrowanej na mapach z XIX i XX wieku [Żelazo i in. 2002a], wykazało duże zmiany morfologii i ukształtowania

koryta, np. niektóre z dużych wysp widocznych na mapach z XIX w. obecnie nie występują. Rzeka pozostała naturalna, lecz jej naturalność jest inna niż w wieku XIX.

Zakres przedsięwzięć i działań renaturyzacyjnych zdeterminowany jest również wykorzystaniem gospodarczym wód. Aktualny stan wód (nawet niezadowalający z przyrodniczego punktu widzenia) jest powiązany z gospodarką, np. wymagana określona przepustowość koryta czy poziom wody. Odtworzenie stanu takiego, jaki był przed wykonaniem regulacji (bądź innych działań inwestycyjnych), gdyby nawet było możliwe technicznie, może być trudne do realizacji, gdyż spowoduje naruszenie warunków korzystania z wód. Oznacza to, że jeżeli stan naturalny został utracony, np. na skutek budowy obiektów hydrotechnicznych, to pełnego jego odtworzenia nie da się osiągnąć bez likwidacji tych obiektów i w konsekwencji powrotu do warunków, które w przeszłości były tak dokuczliwe (np. powodzie, zabagnienia), że zdecydowano się podjąć inwestycje, by stan ten poprawić. Ponieważ liczne wody, których obecny stan oceniany jest jako odległy od naturalnego, stały się takimi na skutek zrealizowania robót hydrotechnicznych niezbędnych ze względów gospodarczych, to należy przypuszczać, że nawet ograniczoną renaturyzację można będzie realizować pod warunkiem pogodzenia się z uszczerbkiem uzyskiwanych efektów ekonomicznych z korzystania z wody. Konieczny jest wówczas kompromis między zbliżeniem się do natury, a osiągnięciem efektów gospodarczych.

Podjęcie renaturyzację, trzeba się więc liczyć z tym, że jej zakres będzie ograniczony w stosunku do tego, który mógłby być zrealizowany, gdyby nie istniała konieczność zaspokajania potrzeb gospodarczych, tzn. że nie doprowadzimy do odzyskania walorów naturalności w takim zakresie, jak w rzece nietkniętej przez człowieka. Tak np., podejmując przedsięwzięcia prowadzące do zróżnicowania koryta (układu poziomego, czy przekrojów poprzecznych), nie możemy nadmiernie ograniczyć jego przepustowości, gdyż zwiększymy zagrożenie wodami wielkimi, czy starając się ograniczyć dopływ do akwenów nutrientów przez ograniczenie nawożenia i środków ochrony roślin, trudno jest zupełnie wyeliminować tego typu zanieczyszczenia, gdyż nie można obniżyć poziomu nawożenia na tyle, by zlikwidować w dolinie rolnictwo.

Po renaturyzacji nie może powstać w pełni naturalna rzeka i dolina, gdyż najczęściej przywraca się naturalność tylko niektórym elementom rzek i innych zbiorników wodnych. Jako przykłady takich ograniczonych działań można wskazać:



- zastąpienie stopni pochylniami kamiennymi,
- odzyskanie retencji dolinowej przez likwidację lokalnych obwałowań lub powiększenia rozstawu,
- budowę urządzeń umożliwiających wędrówkę organizmów wodnych wzdłuż rzek,
- przywrócenie naturalności brzegom (czasem jednemu z nich lub tylko niektórym ich odcinkom),
- odtworzenie wysp, zatok, cypli,
- sanację starych wód na obszarach zalewowych i in.

### **OBSZARY I RODZAJE DZIAŁAŃ W RENATURYZACJI RZEK**

Działania renaturyzacyjne mogą być realizowane w różnych strefach: w korycie rzeki, strefie brzegowej, na terenie doliny, na dopływach i w obszarze zlewni.

Najszerzy zakres robót może być realizowany w korycie rzeki i strefie brzegowej. Jako zasadnicze elementy w działaniach prowadzonych w strefie korytowej można wskazać:

Przywrócenie aktywności morfodynamicznej, obejmującej:

- likwidację przeszkód zakłócających reżim transportu rumowiska,
- zapewnienie cyrkulacji poprzecznej,
- jakość osadów dennych.

Przebudowę układu poziomego, w tym:

- zróżnicowanie trasy rzeki,
- włączenie starorzeczy,
- zmienność szerokości.

Korekty w profilu podłużnym:

- likwidację przeszkód poprzecznych,
- zróżnicowanie lokalnych spadków podłużnych,
- zróżnicowanie głębokości wzdłuż biegu rzeki.

Zmiany przekrojów poprzecznych:

- zróżnicowanie kształtu i wymiarów,
- odpowiednie głębokości wody,

Zróżnicowanie koryta poprzez uaktywnienie struktur rzecznych:

- wysp, odsypisk, cypli, zatok,
- tworzenie lokalnych przeszkód (zwalone drzewa, kamieniste wypiętrzenia dna).

W strefie brzegowej działania renaturyzacyjne mogą polegać na:

Przebudowie umocnień brzegów:

- rezygnacji z materiałów sztucznych,
- pozostawieniu umocnień naturalnych (korzenie drzew),
- dopuszczeniu lokalnej erozji (bezpiecznej).

Rozróżnieniu skarp (zmianie ukształtowania):

- rezygnacji z jednorodności na rzecz zmienności ukształtowań,
- akceptacji lokalnych skarp stromych (pionowych), a także nawisów, obrywów ziemnych.

Zróźnicowaniu kształtu linii brzegowej:

- rezygnacji z geometrycznej regularności linii brzegowej,
- wprowadzaniu struktur brzegowych – cyple, zatoki.

Wprowadzeniu roślinności brzegowej:

- stosowanie w możliwie szerokim zakresie roślinności do umacniania brzegów,
- zachowanie zasady przemienności roślinnej zabudowy brzegów,
- funkcje ekotonu i pasów ochronnych.

Realizacji elementów habitatowych:

- zapewnianych warunków życia i rozwoju zwierząt (strefy zastoiskowe i spokojnego przepływu, substrat),
- tworzących strefy bezpieczeństwa, schrony, wyjścia na brzeg.

Bardzo ważne są także działania na obszarze doliny oraz na dopływach i w zlewni rzeki.

Na terenach zalewowych powinny być realizowane działania prowadzące do:

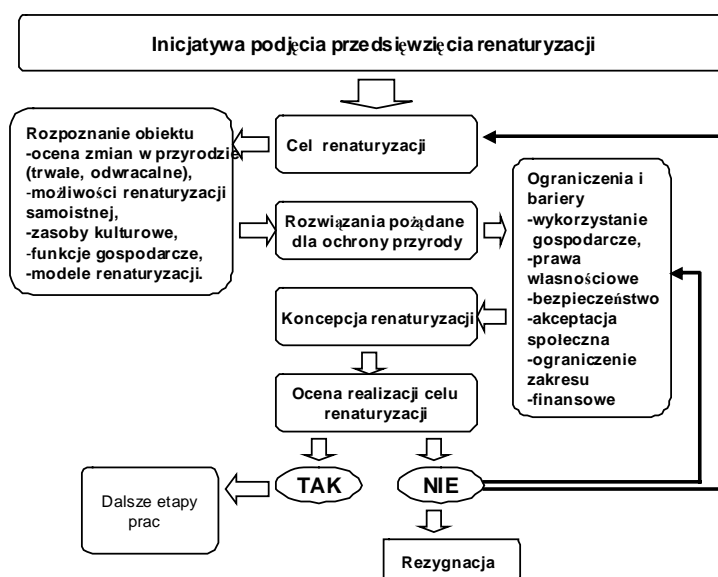
- przywrócenia naturalnej częstości i czasu zalewów,
- zróżnicowania morfologii terenu zalewowego,
- zróżnicowania wilgotnościowego,
- poprawy funkcji korytarzy ekologicznych (komunikacja z korytem głównym i wzdłuż biegu rzeki),
- poprawy stanu roślinności terenu zalewowego.

Działania na dopływach i w zlewni powinny prowadzić do:

- racjonalnego zagospodarowanie zlewni,
- poprawy jakości wody,
- retencjonowania wody (mała retencja),
- ograniczenia erozji,
- tworzenia warunków umożliwiających przemieszczanie się organizmów.

## PLANOWANIE I PRZYGOTOWANIE RENATURYZACJI RZEK

Planowanie tych działań powinno się cechować dużą wnikliwością i ostrożnością, a koncepcja realizacyjna powinna uwzględniać zarówno pożądane zmiany prowadzące do poprawy stanu środowiska przyrodniczego, jak i ograniczenia wynikające z obecnego użytkowania, powiązań gospodarczych, zabezpieczeń przeciwpowodziowych itp. Ogólny schemat postępowania w przygotowaniu przedsięwzięcia renaturyzacji rzeki przedstawiono na rysunku 1. Proces planowania przedsięwzięcia renaturyzacyjnego powinno rozpoczynać wstępne rozpoznanie wykonalności zamierzenia [Żelazo, Popek 2002b]. W przypadku planowania renaturyzacji na większą skalą wskazane jest wykonanie badań dotyczących historycznych aspektów przekształcenia rzeki, wykorzystania wód i gruntów przyległych, charakterystyk fizycznych i chemicznych wód płynących i stojących (starorzecza, oczka wodne), morfologii koryta (również w ujęciu historycznym), roślinności brzegowej, biotopów na terenie zalewowym itp. W badaniach powinny być wykorzystane nowoczesne techniki zbierania i przetwarzania danych (np. zdjęcia w podczerwieni, GIS).



**Rysunek 1.** Schemat przygotowania przedsięwzięć renaturyzacji rzek  
**Figure 1.** The diagram of the restoration works preparation

Rozpoznanie powinny dostarczyć informacji dotyczących:

- naturalnych właściwości cieku i doliny,
- zakresu zmian antropogenicznych, w tym zmian nieodwracalnych,
- wykorzystania gospodarczego rzeki i doliny,
- warunków ekologicznych (środowiska przyrodniczego i kulturowego, występowania gatunków chronionych, walorów krajobrazowych i turystycznych),
- konieczności ewentualnego uzupełnienia istniejących rozpoznań;
- celu renaturyzacji,
- zaleceń specjalnych (np. wyłączeń pewnych obszarów).

#### **Podjęcie przedsięwzięć z zakresu renaturyzacji.**

W niektórych krajach, zaliczanych do pionierów w przedsięwzięciach renaturyzacyjnych (Niemcy, Holandia, W. Brytania) podjęto działania systemowe w celu przywracania rzekomu stanowi zbliżonego do naturalnego. Stworzono ogólnokrajowe lub regionalne programy renaturyzacji:

- oparte na badaniach istniejącego stanu środowiska rzek i dolin, które były podstawą ustalania hierarchii ich ważności w renaturyzacji, według różnych kryteriów, np. działań najpilniejszych – niezbędnych dla ochrony określonego gatunku, czy takich, które są niezbędne, by zahamować dalszą degradację przyrody,

- zapewniono fundusze (lub istotne wsparcie finansowe) na realizację przedsięwzięć renaturyzacyjnych. Wskazuje to, że renaturyzacja potraktowana została jako istotny element ochrony przyrody, przynajmniej sanacji jej zniszczonych elementów.

Cechą charakterystyczną tych planów było wskazanie w nich, obok korzyści przyrodniczych, także innych – bardziej wymiernych dla ogółu społeczeństwa – np. korzystnego wpływu na walory krajobrazowe, na wzrost atrakcyjności rekreacyjnej czy złagodzenie zagrożenia powodziowego. Przykładem może tu być ogólnoniemiecki program sanacji małych rzek, na który składają się programy badawcze dla różnych wybranych rzek w poszczególnych regionach kraju. Jako pilotujący dla części obszaru północnych Niemiec (rejon Oldenburga i Bremy) wybrano program badawczy rzeki Hunte (długość rzeki 162 km), której w przeszłości długie odcinki wyprostowano i w celu uniknięcia erozji zabudowano jazami i progami, co doprowadziło do niezadowalającego jej stanu ekologicznego [Żelazo, Popek 2002b].

W przedsięwzięciach z zakresu renaturyzacji rzek realizowanych dotychczas w naszym kraju można zauważyć, że:

- brak jest programu wskazującego kierunki działań w zakresie renaturyzacji rzek i dolin, opartego na dobrych rozpoznaniach, walo-ryzacji zdegradowanych obiektów i ocenie potrzeb oraz pilności podję-cia działań przybliżających je do natury,

- przedsięwzięcia renaturyzacyjne nie uzyskały swego miejsca w systemie finansowania działań z zakresu gospodarki wodnej lub ochrony środowiska. Co prawda, w ostatnich latach udało się wpro-wadzić renaturyzację rzek do priorytetów finansowania przedsięwzięć ekologicznych ze środków NFOŚiGW, lecz efektów tego nie można jeszcze ocenić,

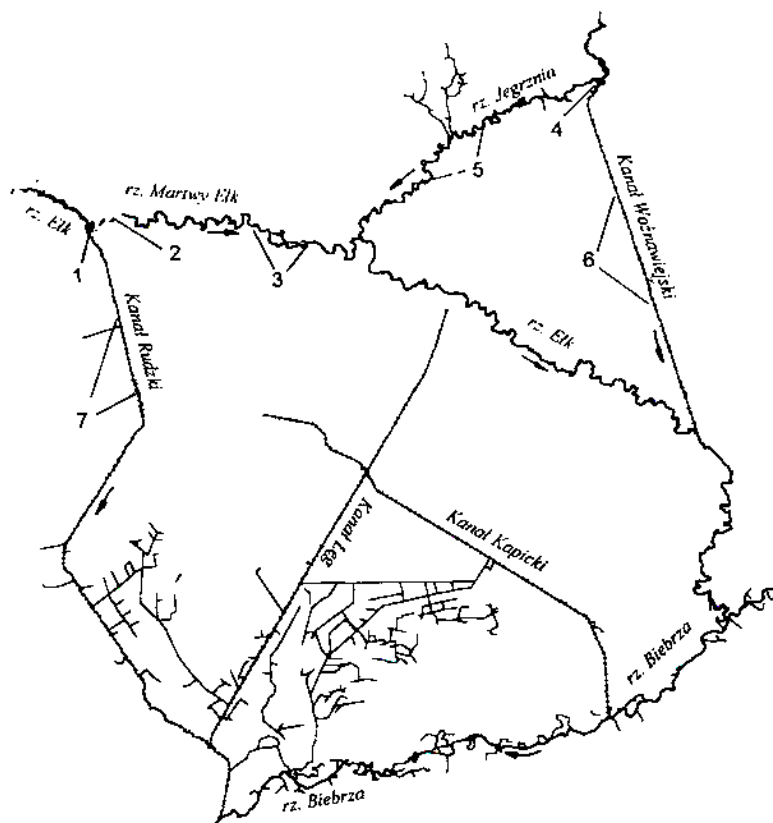
- mimo istotnych zmian w polskich regulacjach prawnych z za-kresu gospodarki wodnej, ochrony przyrody i ochrony środowiska (nowe Prawo wodne, obowiązek wdrożenia RDW, sieć Natura 2000), problemy renaturyzacji traktowane są ciągle marginalnie,

- dotychczasowe doświadczenia wskazują, że przedsięwzięcia renaturyzacji rzek w Polsce są bardziej efektem pracy i działań hob-bystów niż wynikiem analizy i oceny potrzeb ochrony przyrody. Środki na ich realizację zdobywano najczęściej z EKOFUNDUSZU lub fun-duszy wspierających działalność organizacji pozarządowych.

Dlatego też, analizując efekty renaturyzacji rzek w Polsce, za-uważyć można, że realizowano przeważnie niewielkie zadania, pole-gające np. na połączeniu pojedynczego starorzecza z uregulowanym korytem rzeki, oczyszczanie starych wód (starorzecza, sadzawki, małe zbiorniczki), odtworzenie mokrych biotopów w lasach. Bardzo dużą aktywnością wykazało się Północnopodlaskie Towarzystwo Ochrony Ptaków, które było inicjatorem przedsięwzięć renaturyzacji rzek w zlewni Narwi oraz samej Narwi (rejon Tykocina, NPN). Realizacji tych małych przedsięwzięć sprzyjało to, że większość z nich mogła być realizowana w tzw. „uproszczonym” procesie inwestycyjnym – czyli bez pozwolenia (na podstawie zgłoszenia robót budowlanych). Reali-zacja tych inwestycji jest oczywiście bardzo cenna (nawet jeśli nie przynoszą one efektów w szerszej skali) i może stanowić przykład na to, że przedsięwzięcia renaturyzacyjne dają się realizować.

Można jednak także w Polsce wskazać przykłady działań, które zakresem studiów i rozpoznań, a także planowanych przedsięwzięć co najmniej dorównują wspomnianym programom renaturyzacji w RFN, Holandii czy Wielkiej Brytanii. Należą do nich działania planowane na obszarze Biebrzańskiego Parku Narodowego.

W połowie XIX wieku wykonane zostały duże kanały odwadniające: Woźnawiejski i Rudzki, które zmieniły układ hydrograficzny Basenu Środkowego Bagien Biebrzańskich (rys. 2). Kanał Woźnawiejski zastępuje ujściowy odcinek rzeki Jegrzni, łącząc jej koryto z rzeką Ełk.



- Przedsięwzięcia dla renaturyzacji fragmentu BPN:
- 1 - budowla sterująca rozrządem wody K Rudzki – rz. Ełk
  - 2 - odtworzenie koryta rz. Ełk
  - 3 - udrożnienie istniejących fragmentów rz. Ełk
  - 4 - budowla sterująca przepływem wody rz. Jegrzni – K. Woźnawiejski
  - 5 - udrożnienie koryta rz. Jegrzni
  - 6 - budowa progów piętrzących w korycie K. Woźnawiejskiego
  - 7 - budowa stopni piętrzących w korycie K. Rudzkiego

**Rysunek 2.** Koncepcja renaturyzacji sieci rzecznej na terenie BPN  
**Figure 2.** The idea of the river network restoration in Biebrzański National Park

Wody Jegrzni nie zasilają więc (jak to miało miejsce w przeszłości) obszaru bagiennego położonego w jej dolinie, lecz są odprowadzane tranzytowym kanałem bezpośrednio do koryta Ełku. Po zejściu wód wielkich, Kanał Woźnawiejski spełnia rolę systemu drenującego dla przyległych do niego obszarów. Koryto Jegrzni odprowadza obecnie jedynie część wód wielkich oraz wody z własnej zlewni. Kanał Rudzki łączy koryto rzeki Ełk z Biebrzą, przez co odcięte zostało zasilanie w wodę bagiennych obszarów doliny Ełku na odcinku od ujścia Jegrzni do Kanału Woźnawiejskiego. Wybudowanie kanałów oznaczało dla ekosystemów bagiennych w dolinach rzek Biebrza–Jegrznia–Ełk, zmianę warunków zasilania, zatrzymanie procesów torfotwórczych i degradację związanych z nimi ekosystemów. Zmiany stosunków wodnych spowodowały także pojawienie się trwałych zagrożeń w postaci sukcesji roślinnej i groźby pożarów na obszarach silnie przesuszonych. Jednocześnie zaznaczyć należy, że powstały układ hydrograficzny stworzył warunki umożliwiające rolnicze wykorzystanie dużego kompleksu łąk, co w przeszłości wyraźnie zwiększyło bazę paszową regionu. Dostosowane do tego zostały także struktury i formy gospodarowania i użytkowania gruntów. Ochrona zasobów przyrodniczych BPN wymaga przywrócenia stosunków wodnych, zbliżonych do tych, który występowały przed wybudowaniem kanałów odwadniających. Propozycja zmian stosunków wodnych musi jednak uwzględniać różne oczekiwania gospodarcze tego obszaru. Przygotowanie koncepcji działań renaturyzacyjnych wymagało przeprowadzenia szerokich i wnikliwych rozpoznań hydrologicznych, hydraulicznych, gospodarczych i przyrodniczych. Niezbędne były również rozpoznania o charakterze społecznym i socjologicznym, które miały dać odpowiedź na pytania związane z zamierzeniami samych rolników, perspektywami prowadzenia gospodarstw, możliwością sprzedaży gruntów itp. W celu określenia skutków działań inżynierskich przeprowadzono badania symulacyjne przy użyciu modeli numerycznych opracowanych dla analizowanego obszaru.

Koncepcja działań technicznych dla renaturyzacji stosunków wodnych w Środkowym Basenie zakłada:

- przebudowę węzła Modzelówka, umożliwiającego pobieranie wody z Ełku i jej przerzut do koryta z Ełku do martwego Ełku,
- renaturyzację rzeki Jegrzni przez graniczenie przepustowości w korycie Kanału Woźnawiejskiego i podniesienie poziomu wody, udroźnienie koryta Jegrzni poniżej Kanału Woźnawiejskiego w celu przejścia części przepływu przeprowadzanego obecnie Kanałem Woźnawiejskim,

– renaturyzację rzeki Ełk przez odbudowanie koryta martwego Ełku na odcinku ok. 600 m w celu umożliwienia przepływu wód ujętych z Kanału Rudzkiego, udroźnienie koryta martwego Ełku (usunięcie lokalnych przeszkód uniemożliwiających lub nadmiernie utrudniających przepływ wody).

Proponowane działania spowodują większe uwodnienie dolin Ełku i Jegrzni oraz przywrócą lokalne zabagnienia. Zachowane zostaną warunki do rolniczego wykorzystania gruntów przyległych do rzeki Jegrzni oraz do martwego Ełku. Poprawione zostaną warunki gospodarowania rolniczego wzdłuż kanału Rudzkiego. Podstawowym założeniem zamierzeń renaturyzacyjnych jest ich etapowość inwestycji – najpierw podstawowe działania techniczne, potem sukcesywnie działania, stosownie do zmian w środowisku.

**Badania.** Skuteczność przedsięwzięć renaturyzacyjnych w dużym stopniu zależy od trafności opracowanych koncepcji działań wspomagających, dla których podstawą jest dobre rozpoznanie stanu środowiska na etapie opracowań koncepcyjnych. Często rozpoznanie to musi być bardzo szerokie, obejmuje bowiem zarówno problemy hydrologiczne, hydrauliczne i przyrodnicze. Jest oczywiste, że w każdym przypadku zakres badań na potrzeby koncepcji renaturyzacji może być inny i związany ze specyfiką obiektu. Przykładem znaczenia badań rozpoznawczych dla planowania renaturyzacji, a także szerokiego ich zakresu są studia prowadzone na terenie BPN, związane z renaturyzacją stosunków wodnych w dolinie oraz rzek Jegrznia i Ełk. Obejmowały one m. in.:

- rozpoznania charakterystyk hydrologicznych,
- zasilanie doliny wodami podziemnymi,
- rozpoznanie przepustowości koryt rzeki,
- ocenę potrzeb wodnych różnych siedlisk (obszarów doliny),
- ustalenie optymalnych zasad gospodarowania wodą w aspekcie uzyskania pożądaných efektów przyrodniczych na terenie BPN,
- prognozę zmian szaty roślinnej w efekcie przewidywanych zmian stosunków wodnych,
- wpływ zmian stosunków wodnych na użytkowanie rolnicze,
- poszukiwanie rozwiązań technicznych najbardziej przyjaznych środowisku,
- aktualne rozpoznanie geodezyjne z ewidencją infrastruktury, identyfikacją i waloryzacją obszarów przyrodniczych (zdjęcia lotnicze, mapy cyfrowe).



W planowaniu działań renaturyzacyjnych są oczywiście szeroko wykorzystywane wyniki badań specjalistycznych – hydrologicznych, hydraulicznych czy biologicznych. Jednakże interdyscyplinarność renaturyzacji wskazuje na potrzebę badań obszarów „stykowych” (obejmujących problemy hydrologiczne, hydrauliczne, biologiczne i in.), prowadzonych wspólnie przez zespoły badawcze składające się ze specjalistów z różnych dyscyplin naukowych. Można tu wskazać m. in. następujące problemy badawcze:

- związek warunków przyrodniczych z charakterystykami hydrologicznymi (kryteria hydrobiologiczne, niżówki),
- kształtowanie się oporów przepływu w renaturyzowanych korytach cieków i ich wpływ na przepustowość,
- osady denne – właściwości fizyczne i chemiczne i ich związki z organizmami żywymi,
- przebieg procesów morfologicznych w warunkach kształtowanych przez działania renaturyzacyjne w korycie rzeki (czyli w warunkach bardziej złożonych niż naturalne),
- badania ekologiczne, z natury wielodyscyplinarne, ale dla potrzeb renaturyzacji cechują się swoistą specyfiką i winny obejmować: związki między organizmami żywymi a warunkami panującymi w korycie rzeki, warunki dla restytucji i rozwoju organizmów, identyfikację mikrosiedlisk kreujących walory przyrodnicze i ich związki z czynnikami abiotycznymi koryta i poszukiwanie modeli referencyjnych, doskonalenie metod waloryzacji zasobów przyrodniczych rzek i dolin jako istotnego wskaźnika w opisie wartości przyrodniczej rzek i podejmowania decyzji o podjęciu renaturyzacji oraz o kolejności działań i zakresie robót.

**Trudności i ograniczenia renaturyzacji rzek.** Renaturyzacja rzek należy do przedsięwzięć, których realizacja napotyka na różne i liczne trudności i ograniczenia. Ich identyfikacja oraz wnikliwa ocena na etapie przygotowania inwestycji jest niezbędna, gdyż niekiedy mogą one być tak poważne, iż realizacja renaturyzacji musi zostać wykluczona, bądź bardzo poważnie ograniczona. Jako najważniejsze ograniczenia renaturyzacji rzek można wskazać:

- powiązanie gospodarcze aktualnego stanu rzeki,
- możliwości techniczne,
- względy ekonomiczne,
- względy przyrodnicze,
- uwarunkowania własnościowe.

Zamierzenia renaturyzacyjne dotyczą zazwyczaj zagospodarowanych rzek i dolin, spełniających różne funkcje oraz wyposażonych w różnorodne obiekty. Z tego względu renaturyzacja jest skrzepowana licznymi ograniczeniami o charakterze technicznym, prawno-administracyjnym, ekonomicznym, a także przyrodniczym.

W wyniku renaturyzacji, może powstać rzeka, w której niektóre charakterystyki będą takie, jak przed regulacją. Byłby to więc powrót do sytuacji, która w przeszłości spowodowała podjęcie działań na rzecz. Wskazuje to jednoznacznie, że radykalna zmiana warunków wodnych w krajobrazie zmienionym w wyniku regulacji rzeki nie zawsze będzie realna z uwagi na zbyt duże potencjalne komplikacje. Granice dopuszczalnych zmian będą wyznaczać częstotliwość i zasięg zalewów wielkich wód, wielkości obszarów, które trzeba wyłączyć z wykorzystania gospodarczego lub przejść na nich z gospodarki intensywnej na ekstensywną, likwidację, przebudowy lub przeniesienia elementów infrastruktury itp.

Poważne ograniczenia dla renaturyzacji rzek mogą być spowodowane brakiem miejsca dla odpowiednich przedsięwzięć, np. nadanie krętego biegu prostoliniowemu kanałowi, urozmaicenie koryta przez wprowadzenie zmiennych szerokości dna i nachyleń skarp, odbudowa wysp, półwyspów, zatok, wyrw, urwisk i odcinków plażowych. Właściwym rozwiązaniem byłoby „oddanie” rzecze pasów terenu po obu brzegach, na których mogłyby powstawać zróżnicowania brzegów, samostanne lub realizowane przez człowieka. Wymaga to jednak zmian w przepisach prawnych oraz wykupienia części gruntów przyległych do rzek. Ograniczenia wynikające z braku miejsca mogą być tak duże, że roboty renaturyzacyjne ogranicza się do skromnego wprowadzenia roślinności i zabiegów, które urozmaicają krajobraz, ale nie przywracają rzeci naturalności.

Przywrócenie naturalnych form takich elementów, jak odcięte meandry, starorzecza, połączenia z rzeką mokradeł uwarunkowane jest także możliwościami technicznymi. Gdy po wykonaniu regulacji struktury te zostały całkowicie zlikwidowane, a teren zagospodarowany, gdy w pobliżu rzeki powstała określona infrastruktura, zbliżenie rzeki do natury może okazać się niemożliwe lub możliwe tylko w niewielkim zakresie. Mogą wystąpić również sytuacje, gdy zmiany i szkody w środowisku przez aktualny stan wód będą tego rodzaju, że renaturyzacja bez likwidacji obiektów hydrotechnicznych nie wystarczy dla sanacji istniejących warunków środowiskowych. Jako przykład można wskazać oczekiwania przywrócenia ciągłości Wisły, przerwanej

w wyniku budowy stopnia we Włocławku. Przywrócenie pełnej ciągłości byłoby możliwe jedynie po zlikwidowaniu piętrzenia. Jednakże alternatywa rozbiórki stopnia spotkałaby się z bardzo dużym oporem.

## PODSUMOWANIE

Renaturyzacja rzek to zespół działań, który rzece zdegradowanej ma przywrócić stan zbliżony do naturalnego. W pierwszym etapie są to działania techniczne, likwidujące przeszkody uniemożliwiające występowanie naturalnego procesu rzecznoego, w drugim – proces renaturyzacji przebiega w wyniku działania sił przyrody.

Renaturyzacja nie oznacza powrotu do stanu rzeki sprzed regulacji (lub innej jej zmiany). W wyniku renaturyzacji uzyskuje się zazwyczaj częściową naturalność.

Przedsięwzięcia renaturyzacji rzek wymagają dobrej znajomości morfologii rzek, hydrauliki, hydrotechniki i gospodarki wodnej, a także wiedzy z zakresu biologii, hydrobiologii i ekologii oraz planowania przestrzennego. Dlatego koncepcje tych przedsięwzięć powinny być przygotowywane przez zespoły składające się ze specjalistów o różnych specjalnościach.

Proces renaturyzacji rzek wymaga gruntownych rozpoznań obiektu i stanu środowiska. Niezbędny jest monitoring rzek zrenaturyzowanych, w celu oceny konkretnych rozwiązań oraz gromadzenia doświadczeń dla sformułowania uogólnionych zaleceń.

Ponieważ monitoring powykonawczy wymaga znacznych nakładów, celowe byłoby skoordynowanie programów badawczych, prowadzonych dla podobnych przedsięwzięć (np. podobnych rzek, zbliżonych celów).

## BIBLIOGRAFIA

- Bolesta S. *Zabudowa roślinna cieków wodnych*. PWRiL, Warszawa 1964.
- Bortkiewicz A., Żelazo J. *Roboty renaturyzacyjne na obszarze Narwiańskiego Parku Krajobrazowego*. Materiały Konf. Przyrodnicze aspekty melioracji wodnych. Akademia Rolnicza Wrocław 1994.
- Brookes A. *Recovery and restoration of some British river channels*. River conservation and Management . Edited by P.J. Boon and J. Wiley and Sons Ltd 1992.
- Kalinowska M. *Studium renaturyzacji rzeki Narwi na odcinku Góra – Tykocin*. Katedra IWiRŚ, SGGW (maszynopis pracy magisterskiej) 2004.
- Kiciński T. *Biotechniczna zabudowa rzeki na przykładzie Liwca*. Melioracje Rolne. Biuletyn Informacyjny, nr 3–4, 1971.

- Ochrona środowiska. *Informacje i Opracowania Statystyczne*. GUS Warszawa 2005.
- Ogłęcki P., Pachuta K., Popek Z., Wasilewicz M. *Zróźnicowanie biocenotyczne odcinków doliny Wkry o różnym stopniu przekształceń antropogenicznych*. Przegląd Naukowy Inżynieria i Kształtowanie Środowiska Zeszyt 2. Wydawnictwo SGGW, 2003.
- Okruszko T. *Kryteria hydrologiczne ochrony mokradel*. Rozprawy Naukowe i Monografie. Wydawnictwo SGGW, 2005.
- Richtlinie für naturnahen. Ausbau und Unterhaltung der Fließgewässer in Nordrhein-Westfalen, Fachausschuss 1989. Landesamt für Wasser und Abfall NRW.
- Smoluchowska A., Kulwiec E., Łękańska I. *Umocnienia roślinne rzek nizinnych*. Biblioteczka Wiadomości IMUZ, nr 38, 1971.
- Wilanowska E. *Analysis of river pattern changes and ox-bow lakes creation on lower reach of the Pisa River*. Katedra IWIRŚ, SGGW (maszynopis pracy magisterskiej) 2006.
- Żelazo J., Kowalska A, Okruszko T., Popek Z. *The morphological changes of river bed on the Vistula River reach in 19th and 20th century*. ICHE Advances in Hydro - Science & -Engineering. Warsaw Institute of Technology, 2002a, p. 194–204 on CD.
- Żelazo J. Popek Z. *Podstawy renaturyzacji rzek*. Wydawnictwo SGGW, 2002b.

Prof. dr hab. inż. Jan Żelazo  
Katedra Inżynierii Wodnej i Rekultywacji Środowiska  
SGGW

Recenzent: Prof. dr hab. inż. Wojciech Bartnik

*Jan Żelazo*

## RIVER AND VALLEY RESTORATION

### SUMMARY

The aim of river and valley restoration is re-establishment of natural or close to natural state in which the river channel and valley were before regulation works.

River and valley were losing their natural state due to various factors. Mostly, it was connected with the radical changes as the result of the regulation works, i.e. river bed straightening, river gradient increase, standardization of size and shape of river cross section, liquidation of banks and channel bed irregularities, ecotones destruction, cutting off links between old river-bed and main river channel, reduction in overbank flooding and floodplain storage. Increasing of water pollution in the past it was also chemical factor which changed natural state of rivers.

Restoration is usually long-lived process which consists of different technical measures and induced by them ecological changes of water body and surroundings areas accomplished by nature. The full re-establishment of natural state is not possible in practice. By the time the restoration works begin the hydrological, hydraulic and environmental conditions should be recognized.

The restoration works may be placed in the river bed, bank zone, along river valley and in tributaries or in the catchment area. The process of restoration encounters many and varied difficulties and limitations from which the most important are ability to serve economic functions, technical limitations and ownership conditions.

As the result of river restoration the state, which previously led to particular regulation works, can be created. In many European countries comprehensive actions have been made to re-establish the natural state of the river. Nationwide and local programmes for river restoration were established. In Poland mainly minor actions have been taken, i.e. connecting an old river-bed to the main (regulated) river bed, old waters treatment, re-establishment of forest wet biotope. In the near future more such actions are planned, especially in the area of Biebrza National Park.

**Key words:** river, river valley, natural state of the river, restoration model, preparing of the investitations, the investment before the river and valley restoration