

PROBLEM REWITALIZACJI DRÓG WODNYCH - ASPEKT GOSPODARCZO-EKOLOGICZNY NA PRZYKŁADZIE DOLNEJ WISŁY

The problem with the revitalization of waterways - economic and ecological aspect of the example of the lower Vistula

Zygmunt Babiński

Instytut Geografii, Uniwersytetu Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy

Wprowadzenie

Systemy rzeczne od zarania ludzkości, stanowiły miejsca rozwoju głównych ośrodków cywilizacyjnych, zarówno o charakterze światowym (Eufrat i Tygrys – Sumerowie, Nil – Egipcjanie, Huang-he – Chińczycy, Indus – kultura harappejska, jak i lokalnym – w sąsiedztwie mniejszych rzek i jezior. Rzeki dawały pożywienie (woda, ryby itp.), bezpieczeństwo przed najazdami, czy stanowiły drogowskazy dla podróżnych. Z biegiem lat wzrastało ich znaczenie jako miejsce transportu (tratwy, czółna, łodzie) dla handlu produktami żywnościowymi i gospodarczymi. Najpierw rozwój osiedli ludzkich wokół rzek i na obszarach ich dolin, później uprawy roślin, powodował ekspansywną gospodarkę wycinki lasów w głąb „łądu”, co wkrótce miało przyspieszyć obieg wody w przyrodzie, a to już krok ku wzrostowi zalewom powodziowym i dostawie rumowiska do koryt rzecznych. W ten sposób rzeki, z bardzo przyjaznych dla człowieka, stawały się coraz bardziej niebezpieczne, nawet stawały się dla niego przekleństwem (znane powodzie, m.in. potop Noego). Następował ustawiczny w czasie i przestrzeni proces degradacji środowiska, który był powodowany nieświadomą działalnością człowieka, nie zdawał on sobie bowiem sprawy z tego, że grabież lasów i zastąpienie ich uprawami rolnymi i powierzchniami zabudowy, może mieć dla niego tak katastrofalne skutki. Jeszcze do późnego średniowiecza nie zwracano uwagi na ten postępujący proces degradacji środowiska rzeczno-ekologicznego. Dopiero wystąpienie, następujących po sobie tragicznych powodzi w dolinach rzecznych (coraz więcej osiedli i coraz bardziej przyspieszony obieg wody), wraz z utrudnieniami spławu produktów rolnych (zboża i mięso), mineralnych (sól) i drewna, spowodowało ustawiczną degradację transportu śródlądowego na korzyść lądowego. Zaczęto myśleć o świadomym „udoskonalaniu” systemów rzecznych, tak by w dalszym ciągu stanowiły główne szlaki komunikacyjno-transportowe. W ten sposób nieświadomą ingerencją człowieka w systemy fluwialne zaczęto zastępować gospodarką dążącą do jej naprawy, a właściwie do zapobiegania negatywnym skutkom dotychczasowej działalności (wylesiania). Przeprowadzano zabiegi hydrotechniczne w postaci: ograniczania wylewów wód wezbraniowych na równinach zalewowych w formie budowy wałów przeciwpowodziowych i równoległe do nich prac regulacyjnych koryt. Prace te w Europie, zapoczątkowane w XII wieku, miały swoje apogeum w XIX i na początku XX wieku. Nieco później, to jest od przełomu XIX i XX wieku, zaczęto intensywnie ingerować w stosunki fluwialne w formie budowy pojedynczych stopni wodnych, także ujętych w systemy

kaskadowe. W sumie, na wielu rzekach wyeliminowano powódzie, zaprzęgnięto wody rzeczne w system gospodarki (magazynowanie wód dla celów irygacyjnych, energetycznych itp.), jednak na wielu z nich efekty tych prac były bądź fragmentaryczne i niezakończone, bądź miały charakter incydentalny. Dla wyrównania tych różnic w zagospodarowaniu rzek, celem ich ujednoczenia i połączenia we wzajemnie współdziałające systemy dróg wodnych, aktualnie rozważa się możliwości ich rewitalizacji czy nawet renaturyzacji. W związku z tym, że proces odnowy środowiska sprzed intensywnej ingerencji w nie człowieka jest już niemożliwy (konieczne ograniczenie, a nawet wyeliminowanie procesu urbanizacji i rozwoju rolnictwa na rzecz zalesiania), pozostaje jedynie proces rewitalizacji.

Celem pracy jest scharakteryzowanie stanu den dolin rzecznych, wynikających z różnych form działalności człowieka na tle uwarunkowań naturalnych. Określenie stopnia degradacji środowiska rzeczno-ekologicznego w powiązaniu z kierunkami ich zagospodarowania. Wyboru wariantów rewitalizacji systemów fluwialnych opartych na istniejących przykładach funkcjonowania rzek, na tle środowiska przyrodniczego i efektów gospodarczych. Wykorzystanie metod rewitalizacji dróg wodnych w najbardziej racjonalnym zagospodarowaniu dolnej Wisły, jako fragmentu Międzynarodowej Drogi Wodnej (MDW) E40, w systemie transeuropejskich arterii wodnych.



Ryc. 1. Przykłady stanu zagospodarowania rzek europejskich i Japonii. Objasnienia: 1 – Nieuregulowany „naturalny” odcinek rzeki Loary (Francja), 2 – Uregulowane koryto rzeki Ren (Niemcy), 3 – Skaskadowany odcinek Dunaju austriackim, 4 – W pełni uregulowany odcinek rzeki w Japonii (w górnej części dorzecza zbiorniki wodne).

Problem rewitalizacji dróg wodnych, swym **zakresem**, obejmuje wybrane systemy rzeczne świata (jako przykłady –rycina 1) o różnym stopniu zagospodarowania, ujętego generalnie w formie obiektów: 1 - które zachowują wiele cech rzek „naturalnych”, nieuregulowanych, o niekontrolowanym reżimie wód (np. Loara, niektóre odcinki Wisły – ryc. 2, p-t.2), 2 - które uległy niepełnej regulacji stosunków wodnych, jednak posiadają koryta uregulowane (Ren, dolna Wisła – ryc. 2, p-t.3 i 4), 3 - o pełnej kontroli reżimu hydrologicznego (np. rzeki w

Japonii, USA (większość), Rodan, Nil, Wołga (ryc. 2, p-t.5), itp. Te trzy przykłady różnych kierunków zagospodarowania rzek przedstawiają fotografie na rycinie 1, przy czym dodatkowo nr 4 reprezentuje większość japońskich rzek, które w górnej części zlewni posiadają zbiorniki retencyjne i tam również zabezpieczone są zaporami przeciw rumowiskowymi przed dostawą materiału wleczonego do koryta, a także w pełni chronione wałami przeciwpowodziowymi w środkowym i dolnym ich biegu.

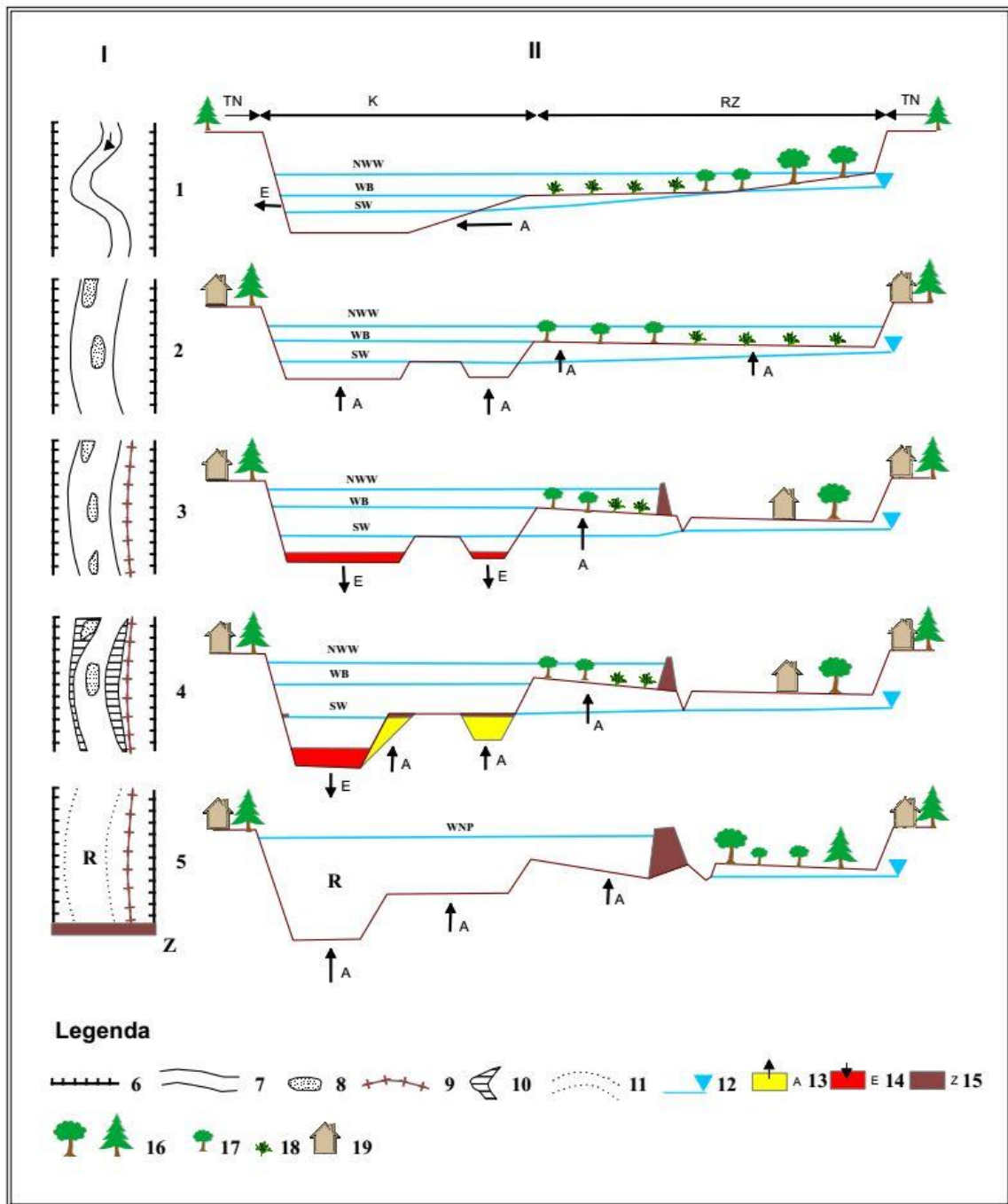
Obszarem analizy jest dno doliny rzecznej, w skład której wchodzi dwie makroformy - poziom zalewowy (RZ) i koryto (K), tworząc łącznie łożysko rzeki (ryc. 2). W zależności od budowy geologicznej i typu koryta, wyróżnia się równiny zalewowe jedno- i dwustronne, przy czym w przypadku braku migracji koryta (czynnik geologiczny), poziom zalewowy może nie występować (rzadko).

Kierunki zagospodarowania den dolin rzecznych

Pojęcie rewitalizacji dróg wodnych ma znaczenie gospodarcze i środowiskowe. W pierwszym przypadku dotyczy to „naprawy” stosunków wodnych poprzez ich racjonalną dystrybucję (wyrównanie stanów wody poprzez retencję podczas wezbrań i jej zasilanie podczas niżówek) oraz zahamowanie dostawy rumowiska wleczonego i zawieszzonego (rumowisko klastyczne) do koryt rzecznych, celem wykorzystania ich dla gospodarki. Natomiast w drugim przypadku, rewitalizacja ma na celu poniesienie, przy jakiegokolwiek zabudowie hydrotechnicznej, jak najmniejszych strat dla środowiska przyrodniczego, a nawet jego częściowej odnowie. Dlatego:

- 1 – dla ochrony człowieka przed wylewami wezbraniowymi (powodzie) budowano wały przeciwpowodziowe (ryc. 2, p-t. 3),
- 2 – dla zapewnienia warunków dla transportu rzeczno regulowano koryta wraz z usuwaniem niebezpiecznych progów w dnie koryta (ryc. 2, p-t. 4),
- 3 – dla ułatwienia odpływu i ograniczenia migracji koryt umacniano brzegi i prostowano koryta (ryc. 2, p-t. 4),
- 4 – dla wyeliminowania procesu splanowania dna koryta, jego agradacji, ograniczano dostawę rumowiska wleczonego (zapory przeciw rumowiskowe), a także prowadzono prace bagrownicze (ryc. 2, p-t. 4),
- 5 - dla zapewnienia wszystkich wyżej wymienionych efektów gospodarczych wraz z ograniczeniem susz – zaczęto budować zbiorniki retencyjne (kaskady)(ryc. 2, p-t. 5). Te ostatnie ponadto dają często gospodarce czystą ekologicznie energię elektryczną, dodatkowe przejścia drogowe, stanowią doskonałe warunki dla rozwoju turystyki wodnej itd.

Wszystkie wymienione wyżej zabiegi hydrotechniczne w mniejszym lub większym stopniu oddziałują na środowisko, głównie negatywnie, zwłaszcza w początkowej fazie ich funkcjonowania. Co w takim przypadku należy czynić, by ta ingerencja człowieka miała najmniejszy wpływ na zmiany (degradację) środowiska? Jakie wybrać kierunki rewitalizacji dróg wodnych by rekompensowały negatywne skutki antropopresji? Odpowiedź na te pytania ma ogromny wpływ na dalszy los rzek, zwłaszcza tych, które „nie miały szczęścia” w przeszłości do ich racjonalnego zagospodarowania, bowiem dziś uaktywnił się ruch ekologiczny, występujący przeciw jakimkolwiek zabiegom.

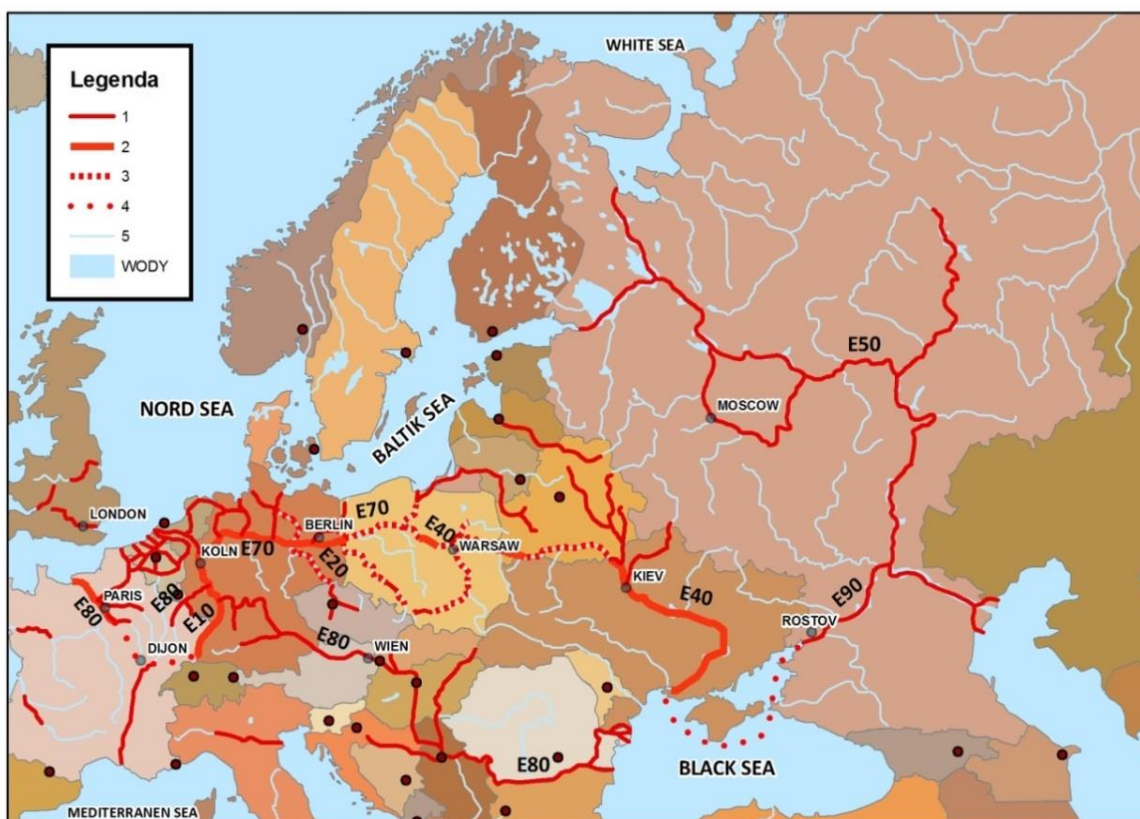


Ryc. 2. Rozwój dna doliny rzecznej w holocenie w: I – planie i II - profilu poprzecznym, na przykładzie Wisły (rzeki europejskie strefy klimatu umiarkowanego). Koryto: 1 – meandrujące, 2 – roztokowo-anastomozujące, 3 – łóżysko rzeki uregulowane wałami przeciwpowodziowymi, 4 – koryto uregulowane ostrogami, 5 – łóżysko rzeki wypełnione wodami zbiornika retencyjnego; 6 – brzegi dna doliny (łożyska), 7 – brzegi koryta, 8 – łachy, 9 - wały przeciwpowodziowe, 10 - ostrogi rzeczne - strefa regulacji koryta, 11 – zalane koryto rzeki przez wody zbiornika, 12 – zwierciadło wód podziemnych i powierzchniowych: SW – średnia woda, WB – woda brzegowa, NWW – najwyższa wysoka woda, WNP – woda normalnego piętrzenia, 13 - A – akumulacja, 14 - E – erozja, 15 - Z – zapora i budowle hydrotechniczne w przekroju poprzecznym koryta, 16 – starodrzew iglasty i liściasty, 17 – młodo drzew, krzewy, 18 – zarośla i trawy, 19 – zabudowa, TN – terasa nadzalewowa, RZ - równina zalewowa, K – koryto.

Możliwości rewitalizacji dróg wodnych w zależności od ich zagospodarowania

Analizę problemu rewitalizacji dróg wodnych na tle ich zagospodarowania, przeprowadzono od tych rzek (odcinków), które uznawane są za „naturalne” do tych, które uległy pełnej kaskadyzacji, a więc całkowitej kontroli reżimu hydrologicznego. W pierwszym przypadku, za „reprezentanta” rzek o niemal naturalnych cechach uznano francuską rzekę Loarę, za częściowo uregulowaną – niemiecki Ren i skaskadowany fragment - austriacki fragment Dunaju. Dokładna znajomość stopnia rewitalizacji tych trzech przykładów rzek europejskich może posłużyć do ujednoczenia systemu rzeczno-ekologicznego Wisły (i nie tylko), z założeniem - który wariant jest najbardziej racjonalny z punktu widzenia gospodarczo-ekologicznego.

Przykładem systemu rzeczno-ekologicznego, który ma pełną akceptację społeczną zachowania go w warunkach w miarę naturalnych, jednocześnie nie szkodzącej samemu człowiekowi, jego gospodarce, jest rzeka Loara. Wynika to z uwarunkowań hydromorfologicznych rzeki, głównie z wyrównanego reżimu rzeczno-ekologicznego (mało szkodliwe wezbrania) i ograniczonego transportu rumowiska wleczonego. Dlatego Loara pełni rolę wyłącznie korytarza ekologicznego i służy jako element tła krajobrazowego dla licznych, znajdujących się w jej zasięgu zamków. Tylko w dolnym, estuariowym jej odcinku, wykorzystywana jest jako droga wodna. Należy dodać, że walorem tej rzeki, jej dna doliny i otoczenia, jest bogactwo dóbr kulturowych (m.in. zamki), które wraz z otaczającym krajobrazem tworzą niespotykaną na świecie harmonię środowiska przyrodniczego – co uzasadnia ochronę tej rzeki przed nadmierną antropopresją.



Ryc. 3. Układ głównych śródlądowych dróg wodnych w Europie.

Jakie są możliwości rewitalizacji den dolin rzecznych w przypadku ich częściowej zabudowy hydrotechnicznej w postaci wałów przeciwpowodziowych, regulacji koryt itp., ale bez ich kaskadyzacji? Dotyczy to przeważającej części rzek naszej strefy morfoklimatycznej, które silnie reagują na najmniejszy wpływ na nie zmian reżimu hydrologicznego i transportu rumowiska klastycznego.

Przykładem funkcjonowania **wałów przeciwpowodziowych**, często połączonych z **regulacją koryt** (ostrogi rzeczne, umocnienia brzegów) - ich znaczenia gospodarczego i możliwości rewitalizacji środowiska, jest np. rzeka Ren w odcinku Niemiec. Ren, podobnie jak Wisła i wiele innych rzek nizinnych Europy, podlegał tym samym przekształceniom typologicznym koryta (Babiński, 1990, 1992, 2005) (ryc. 2). Odgrywał już w okresie Średniowiecza istotną rolę w śródlądowym transporcie wodnym. Jednak dopiero od XVII wieku stał się rzeką wiodącą w Europie (po przejściu pierwszeństwa po Wiśle) i pełni ją, jako MDW E10, do dnia dzisiejszego (ryc. 3). Przyczyną takiego rozwoju gospodarczego Renu jest, podobnie jak w przypadku Loary, bardziej wyrównany reżim hydrologiczny, który od górnego odcinka jest kształtowany retencyjną rolą Jeziora Bodeńskiego, zarówno dla wód jak i dla transportu rumowiska klastycznego. Tak więc, górski odcinek górnego Renu, pomimo silnego zasilania opadowego i roztopowego, charakteryzuje się w miarę wyrównanymi stanami wody, co ma znaczący wpływ na ograniczony rozwój powodzi w dół rzeki. W tych warunkach wystarczyły prace regulacyjne odpływu wód wezbraniowych poprzez budowę wałów przeciwpowodziowych i częściową regulację koryta (ostrogi rzeczne i umocnienia brzegów), do tego by Ren stał się żeglowny od Bazylei do Morza Północnego w formie MDW E10 (ryc. 3), jednocześnie pełniąc rolę wiodącą w Europie pod względem transportu śródlądowego, głównie kontenerowego, z ośrodkiem w Duisburgu (ryc. 1, p-t.2).

Międzynarodowe Drogi Wodne: 1 – funkcjonujące, co najmniej IV klasy, 2 – jak w punkcie 1 w linii łączącej Morze Północne z Morzem Czarnym, 3 – ważne dla Europy Centralnej, ale do II klasy, 4 – nie istniejące, ale dające połączenie Morza Północnego (E80) z Morzem Białym (E50), 5 – główne rzeki, 6 – morza i jeziora.

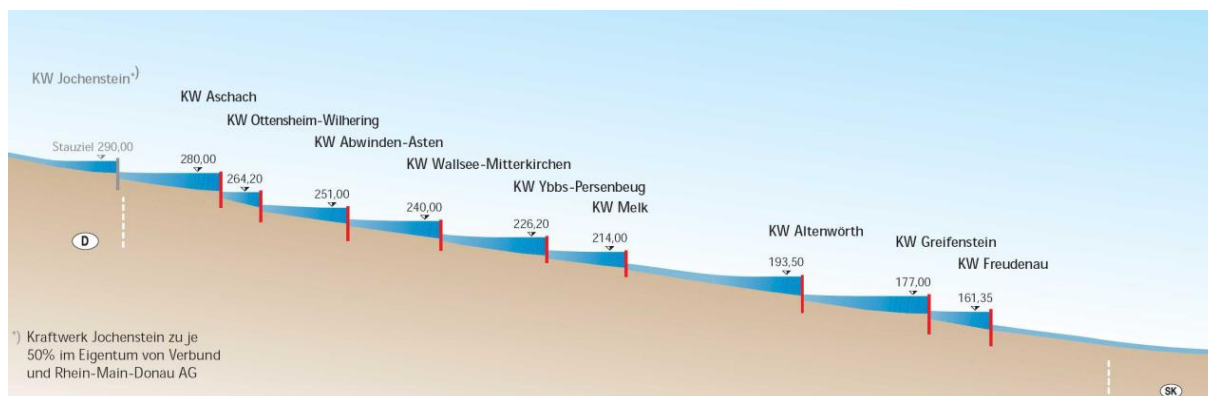
Niestety, ten system rzeczny nie jest pozbawiony także zjawiska powodzi, które w przypadku środkowego i dolnego odcinka jest związane z niektórymi, większymi dopływami tej rzeki. Przykładem tego może być powódź w 1997 roku, gdy wezbranie na jej lewobrzeżnym dopływie – Mozeli, spowodowało powódź w ujściowym jej odcinku, od Koblencji w dół rzeki. Świadczy to o tym, że nie górne jej dopływy powodują wezbrania, ale przede wszystkim środkowe zlewnie, które w warunkach ekstremalnego zasilania, głównie opadowego, mają wpływ na katastrofalne powodzie. Ren jest więc przykładem systemu rzeczno-jeziornego, który w „normalnych” warunkach jest sprzyjający odpływowi wód (retencyjna rola Jeziora Bodeńskiego), jednak w przypadku wystąpienia katastrofalnych wód wezbraniowych na jej dopływach, może mieć także charakter niesprzyjający gospodarce człowieka. Dowodzi to faktu niepełnej kontroli reżimu hydrologicznego wód na tej rzece, choć ze względu na ich małą częstotliwość występowania, często w ekonomice człowieka nie jest uwzględniana (problem mniej ważny, a nawet pomijany). Należy dodać, że niezwykle ważnym czynnikiem prawidłowego (ułatwionego) odpływu wód, głównie wezbraniowych na tej rzece, jest utrzymywanie powierzchni równiny zalewowej międzywała w stanie „czystki ekologicznej”, tzn. poziom ten jest całkowicie pozbawiony jakiegokolwiek roślinności, a tym bardziej zadrzewienia i zakrzaczenia. Ponadto, czynnikiem sprzyjającym transportowi wodnemu jest zmniejszony, w stosunku np. do Widły czy Wołgi, okres zjawisk lodowych na tej rzece. W sumie więc, system rzeczny Renu, nawet bez jego kaskadyzacji, może przez znaczną część roku służyć jako droga wodna dla transportu kontenerowego, turystycznego itp.

Przykładem systemów rzecznych o największej ingerencji w reżim wodny i o najszerszym stopniu ich zagospodarowania, są rzeki należące do trzeciej analizowanej grupy, a więc te, na których postawiono stopnie wodne (pojedyncze lub ujęte w system kaskadowy).

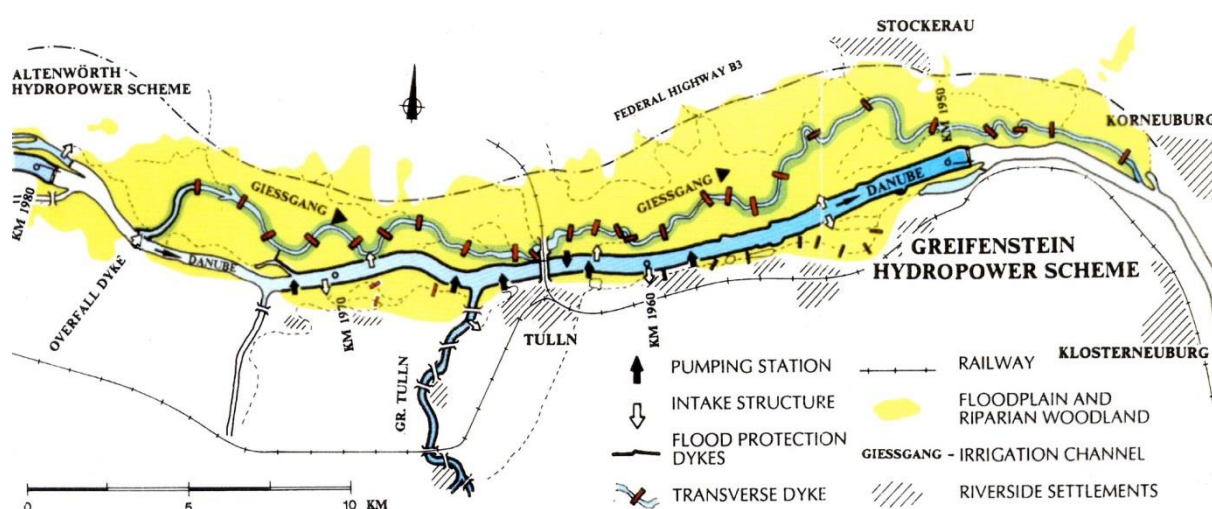
Zaliczają się do nich m.in. takie rzeki europejskie jak: Rodan, Wołga czy Dunaj na odcinku austriackim (ryc. 1, p-t. 3). Ostatni przykład ma szczególne znaczenie w procesie rewitalizacji dróg, bowiem uwzględnia fakt odnowy środowiska przyrodniczego, głównie zdegradowanej przez wieki powierzchni równiny zalewowej.

Dno doliny Dunaju w odcinku austriackim, podobnie jak w przypadku dna doliny dolnej Wisły, na skutek XIX-wiecznych prac regulacyjnych koryta, zostało zdrenowane i osuszone, a w sumie silnie zdegradowane (gleba, roślinność) (ryc. 2, p-t. 2-4). Sytuacja gospodarcza po II wojnie światowej zmusiła, ten pozbawiony surowców energetycznych kraj, do wykorzystania wód Dunaju do produkcji energii elektrycznej. Jedyną ku temu drogą była sukcesywna zabudowa hydrotechniczna w postaci stopni wodnych, ujętych w system kaskadowy (ryc. 4). Wybudowanie stopnia Greifenstein wraz z całym układem dalszych 9 zapór i spiętrzenie wód, pozwoliło na kontrolowany obieg wody na obszarze dotychczas przesuszonych starorzeczy i odciętych fragmentów koryta rzecznego. W strefie poza wałami (depresyjnej) stopnia wykonano dodatkowo 25 budowli piętrzących – zastawek (ryc. 5), redukujących różnicę między wodą górną i dolną w zbiorniku Greifenstein oraz utrzymujących odpowiedni poziom wód gruntowych w dolinie (Żelazo i Popek, 2002, s. 192). Jak twierdzą ci autorzy „Ciek Giessgang w warunkach naturalnych nie występował w dolinie, lecz został utworzony z odcinków nowych kanałów łączących fragmenty dawnych, naturalnych struktur: ramion rzeki, starorzeczy, oczek wodnych, obniżen terenowych. Z ciekim tym połączono szereg mniejszych naturalnych i sztucznych kanałów tak, że powstał system nawadniający, który zasilany jest wodą ze zbiornika Greifenstein za pomocą kilku przelewów bocznych (ryc. 5, transverse dyke). W wyniku działania tego systemu średni roczny poziom wód gruntowych podniósł się o 1,5 m (ryc. 2, p-t. 5). W czasie wezbrań przez przelewy boczne przepływają większe ilości wody, co powoduje okresowy, dodatkowy wzrost poziomu wód gruntowych o 1,0-2,5 m. Taka duża dynamika zmian poziomu wód gruntowych w ciągu roku oraz ogólna poprawa warunków wilgotnościowych w dolinie spowodowała intensywny rozwój roślinności szuwarowej i łąkowej (ryc. 2, p-t 5), co wpłynęło nie tylko na wzrost wartości przyrodniczej równiny zalewowej na zawału, ale również na zwiększenie jej walorów krajoznawczych i turystycznych”. W ten sposób dokonano częściowej (znaczej) rewitalizacji środowiska abiotycznego, na które wkroczyła roślinność wodolubna wraz z towarzyszącym jej światem zwierzęcym. Jednym z ważniejszych celów tych zabiegów było jednak udrożnienie tego odcinka dla ryb poprzez utworzenie „naturalnej” przepławki (ryc. 5). Ponadto w odcinku Zbiornika Greifenstein, dzięki kanałowi opaskowemu nie został przerwany transport rumowiska, a także nie nastąpiła, krytykowana przez ekologów, przerwa w ciągłości środowiska przyrodniczego (wędrówki ryb).

Wybudowanie kolejnego stopnia wodnego Freudenu, „podpierającego” swymi wodami zaporę Greifenstein, wraz z konstrukcją tzw. Systemu Kanału Marchfeld, przyczyniło się do dalszej rewitalizacji dna doliny Dunaju w odcinku wiedeńskim (region Marchfeld). Nowo utworzony w latach 1987-1992 Kanał, uważany za prawie naturalny szlak wodny o długości 18,8 km i maksymalnym natężeniu przepływu $Q = 15 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ (Q przeciętne $2-7 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$), przyczynił się do podniesienia zwierciadła wód gruntowych zdegradowanej równiny zalewowej o około 2 m (prace hydrotechniczne spowodowały obniżenie wód gruntowych w okresie od 1945 do 1995 r. o około 2,5 m), dostarcza wody na cele irygacyjne, do dwóch małych cieków podczas letnich niżówek: Russbach i Stempfelbach (Das Donaukraftwerk ..., 1996). Ponadto wody Kanału Marchfeld dostarczają wody pitnej i dla celów gospodarczych. Kanał zasilany jest wodą z górnej czaszy zbiornika Freudenu w odległości 17 km od zapory. Jego przepływ regulowany jest za pomocą 8 zastawek (ryc. 5), które służą jednocześnie jako przepławka dla ryb. Ujście wód następuje poniżej zapory czołowej Freudenu, w pobliżu miejscowości Hainburg.



Ryc. 4. Kaskada Dunaju na odcinku austriackim



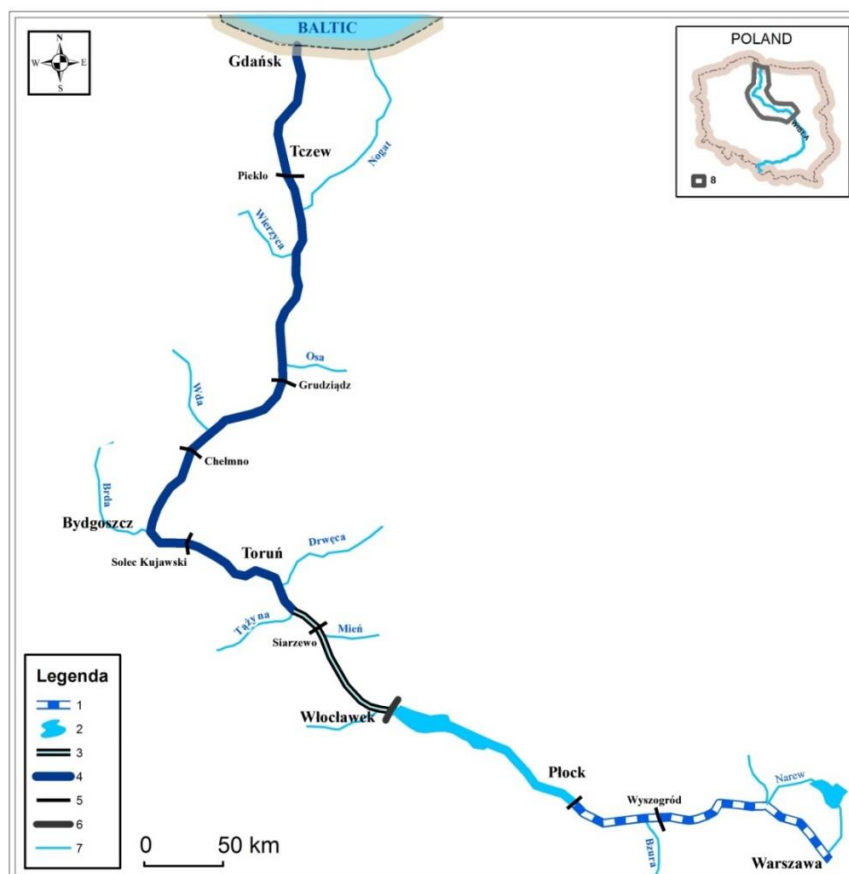
Ryc. 5. Przykład rewitalizacji dna doliny w sąsiedztwie Zbiornika Greifenstein (opis w tekście).

Zlewnia Kanału, podobnie jak wyżej usytuowany Giessgang, stanowią nowoczesne, alternatywne rozwiązanie problemu budowy stopni wodnych (kaskad) na potrzeby gospodarki człowieka, bez wyraźnej ingerencji w środowisko biotyczne, wręcz z możliwością rewitalizacji, zdegradowanego przez wieloletnia, dna doliny (Babiński, 2002). Należy dodać, że wybudowanie kaskady Dunaju przyczyniło się nie tylko do pozyskania przez Austrię czystej ekologicznie energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych, ale także przywróciło tej rzece jej znaczenie jako drogi wodnej i ważnej dla celów turystyki i rekreacji. Austriacki odcinek Dunaju stanowi wzorcowy przykład wielofunkcyjnego zagospodarowania dna doliny, która do niedawna, po jej regulacji, stanowiła tylko dogodny warunki pod zabudowę mieszkaniową.

Szczególnymi przypadkami kompleksowej rewitalizacji dróg wodnych, a więc w ujęciu gospodarczym, społecznym i ekologicznym, są systemy rzeczne Japonii (ryc. 1, p-t. 4). Jednak, ze względu na ich specyfikę środowiskowo-gospodarczą (ciągła zależność istnienia życia od naturalnych żywności – powodzi związanych z monsunami, wulkanizmem, trzęsieniami ziemi, tsunami itp.) i całkowitą zależność od środowiska rzeczno (ponad 90% ludności mieszka w dolinach rzecznych), a więc konieczność podporządkowywania reżimu wód rzecznych (inne podejście ekologiczne), w artykule tego problemu nie omówiono.

Dolna Wisła – możliwości rewitalizacji w świetle analizy wybranych rzek Europy

Jak wynika z dotychczasowych badań procesów korytowych dolnej Wisły (Babiński, 1992, 2002), ta makroforma wskazuje jednoznacznie na jej zdegradowany charakter, wręcz w ujęciu społeczno-gospodarczym znajduje się w fazie „kryzysu”, lokalnie nawet w stanie katastrofalnym. Jej wielowiekowe przekształcenia w planie i w profilu poprzecznym koryta, w wyniku działalności człowieka, przedstawia w sposób schematyczny, rycina 2. Dla przywrócenia jej dawnego znaczenia, traktowanej jako królową rzek polskich, należy przeprowadzić radykalną „terapię uzdrawiającą” ten system rzeczny, poprzez rewitalizację jej dna doliny wraz z przywróceniem znaczenia społeczno-gospodarczego.



Ryc. 6. Zróżnicowanie typologiczne koryta dolnej Wisły związane z działalnością człowieka. 1 – koryto nieuregulowane, roztokowo-anastomozujące (wyspy), 2 – zbiorniki retencyjne, 3 – koryto silnie przekształcane przez procesy erozyjne poniżej zbiornika, 4 – koryto uregulowane w II połowie XIX w., 5 – planowane zapory, 6 – istniejąca zapora, 7 – dopływy, 8 – badany odcinek Wisły.

Ponad 390 km odcinek dolnej Wisły, wchodzący w skład MDW E40, dzieli się aktualnie na cztery odrębne fragmenty (ryc. 6), które swymi właściwościami hydromorfologicznymi koryta, mogą być porównywalne do wyżej scharakteryzowanych rzek europejskich – Loary, Renu i austriackiego odcinka Dunaju.



Fot. 1. Odcinek nieuregulowany Wisły

Fot. 2. Zbiornik Włocławski

Odcinek górny, od dopływu Narwi do cofki Zbiornika Włocławskiego (ryc. 6, p-t. 1), zawiera wiele cech „naturalnych”, przypominając swą morfodynamiką koryta rzekę roztokową, roztokowo-anastomozującą (z wyspami), często nazywaną jako „dziką” (ryc. 2, p-t. 2)(fot. 1), a więc podobną do Loary, chociaż ta ostatnia ma także odcinki meandrujące, które Wisła miała jeszcze około 3 wieki temu (ryc. 2, p-t.1)(Babiński 1992, 2005, 2006). Posiada wiele walorów środowiskowych (biotycznych) i krajoznawczych (abiotycznych), często niewłaściwie określanych przez ekologów – jako unikatowe. W przypadku niezmiennego się środowiska przyrodniczego, tj. wykluczenia wpływu pośredniego i bezpośredniego człowieka na otaczającą przyrodę, w tym także całego dorzecza, taka forma procesów korytowych mogłaby być zaakceptowana. Jednak tak nie jest, bowiem na to co dzieje się w dolnym odcinku Wisły, ma ogromny wpływ to, co zdarza się w górnym i środkowym obszarze dorzecza, a tym samym cały czas następuje degradacja środowiska poprzez urbanizację terenu i tylko częściową ochronę lasów i gleb. Przyspieszony ruch wody wraz ze wzrostem dostawy rumowiska i stałą tendencją niekorzystnych dla tego zjawiska globalnych zmian klimatu powodują, że analizowany odcinek dolnej Wisły (i nie tylko) znajduje się w coraz bardziej katastrofalnym stanie. O tym świadczy wiele faktów, wśród których najbardziej odczuwalne dla człowieka to częste zalewy równiny zalewowej, kończące się powodzią oraz im przeciwstawne niskie stany wody - susze. Wisła w tym odcinku przejawia charakter rzeki niebezpiecznej dla żeglugi już podczas trwania stanów średnich i niższych, a przykłady efektów powodzi ze stycznia 1982 roku i maja/czerwca 2010 roku (Świniary), całkowicie kwalifikuje ten odcinek jako katastrofalny dla gospodarki, a nawet życia człowieka. Loara, pomimo swej „dzikiej natury”, ze względu na ograniczony wpływ wód pochodzących z górnej części dorzecza (bardziej wyrównany reżim wód, ograniczone czasowo i przestrzennie zjawiska lodowe), a także bardziej racjonalną zabudowę hydrotechniczną, jest bardziej bezpieczną i o mniejszej szkodliwości dla gospodarki człowieka. Jest atrakcją turystyki lądowej i wodnej, podczas gdy dolna Wisła na odcinku górnym może służyć dla wodnej turystyki ekstremalnej (dla odważnych), posiadając niebezpieczne dla żeglugi łachy rzeczne. Dlatego trudno porównywać ten odcinek dolnej Wisły z Loarą nawet przy pełnym zwrocie powierzchni równiny zalewowej „naturze” – co jest niemożliwe!

Niżej górnego odcinka dolnej Wisły zajmuje od 1968 roku Zbiornik Włocławski (fot. 2), który swym charakterem stanowi w połowie rzekę w połowie jezioro (ryc. 2, p-t. 5). W

pewnym sensie jest „namiastką” kaskady i dlatego może być porównywalny tylko do fragmentu austriackiej Kaskady Dunaju. Po wieloletnim okresie adaptacji środowiska rzeczno-jeziornego, aktualnie poza niebezpiecznymi zjawiskami akumulacji rumowiska w cofce akwenu i jego odnowie poniżej zapory czołowej (Babiński, 1992, 2005, 2006), nie stwierdza się w jego otoczeniu niepożądanych dla gospodarki człowieka zjawisk, w tym głównie powodzi. Stanowi fragment odcinka MDW E40 klasy IV (ryc. 3), ma znaczenie dla turystyki i rekreacji, jest źródłem odnawialnej i ekologicznej energii elektrycznej itd. Niestety, samodzielna praca stopnia wodnego, jak również jego „nienowoczesne” funkcjonowanie, nigdy nie będzie porównywalne, ze znaczeniem dla gospodarki człowieka i środowiska, do Kaskady Dunaju, czy Rodanu (Babiński, 2005, 2006). Dodatkowym argumentem, niepełnego wykorzystania stopnia wodnego we Włocławku, to brak ciągłości w systemie rzeczno-jeziornym Wisły, a więc jego pełna separacja środowiskowo-gospodarcza.

Z kolei na trzecim analizowanym odcinku poniżej zapory we Włocławku (ryc. 6, p-t. 3), od ponad 40. lat, występujące tam procesy erozyjne, dewastują dno doliny, zagrażając całej obecnej infrastrukturze technicznej tego odcinka do Bałtyku. Odcinek ten jest całkowicie bezużyteczny dla celów transportu wodnego, ze względu na wynurzające się już podczas średnich stanów wody progi kamienno-gliniasto-ilaste (fot. 3), pochodzące z wyerodowanego dna koryta (Babiński, 2005, 2006). Ponadto, samodzielna praca stopnia wodnego, nie chroni go przed powodzią. Według powojennego projektu, odcinek ten znalazłby się w zasięgu dwóch planowanych stopni: Siarzewo i Solec Kujawski (ryc. 6, p-t. 5). W przypadku realizacji tego fragmentu Kaskady Dolnej Wisły, sukcesywnie, zaraz po zakończeniu prac nad stopniem wodnym „Włocławek” w 1968 roku, dziś czasie zbiorników zawierałyby piaszczyste dna z licznymi podtopionymi i wynurzonymi kępami – jako ostojami dla ptaków i zwierząt wodnych (wodolubnych). Aktualnie, zaniechanie tych prac, przyczynia się do rozprzestrzeniania się w czasie (stały proces) i w przestrzeni (w dół rzeki) strefy erozyjnej dna koryta, pozbawiając go („czyszcząc”) rumowiska piaszczysto-żwirowego – co ma wymiar antyekologiczny. Należy jednocześnie pamiętać, że każdy kolejny rok zmniejsza wartość ekologiczną tego fragmentu obszaru NATURA 2000, doprowadzając go do stanu katastrofalnego włącznie (dno ilasto-gliniaste z licznymi progami kamiennymi), także pod względem gospodarczym i społecznym. Odcinek ten nie kwalifikuje się do żadnego z analizowanych odcinków rzek europejskich, jest pod tym względem „unikatem”, ale w sensie negatywnym dla prawidłowego funkcjonowania śródlądowych dróg wodnych.

Czwarty, ostatni z badanych odcinków koryta dolnej Wisły, od lewobrzeżnego dopływu Tażyny (Nizina Ciechocińska) do Bałtyku (ryc. 6, p-t.4), został uregulowany pod koniec XIX wieku (fot. 4). Celem tych prac, prowadzonych w dawnym zaborze pruskim, było przywrócenie znaczenia tego fragmentu Wisły, jako drogi wodnej E40 (wraz z przedłużeniem drogą E70 na zachód Europy) (ryc. 3). Dzięki tym pracom odcinek ten może funkcjonować już podczas stanów wyższych niż SNW, natomiast na odcinkach pseudozakolowych w Toruniu i Fordonie, ograniczenia transportu mogą dotyczyć tylko okresu trwania zjawisk lodowych (Babiński 2002). Jednak, ze względu na jego nieciągłość (wyżej opisane utrudnienia na odcinkach w kierunku wschodnim E40), także na skutek nieprawidłowo założonej hydrauliki koryta poregulacyjnego (m.in. zbyt wyprostowany przebieg trasy regulacyjnej i występowanie w korycie łach skośnych (fot. 4) (Babiński, 1991,1992), a w ostatnim okresie pojawienie się procesu erozji wgłębnej koryta, także występowania powodzi, odcinek ten nie przypomina swymi parametrami i znaczeniem gospodarczym, wyżej przedstawionego odcinka Renu. Jego bliskie sąsiedztwo z wyżej usytuowanym stopniem wodnym „Włocławek”, także brak jakichkolwiek prac renowacyjnych, niszczonych podczas powodzi, ostróg rzecznych, uniemożliwia kontynuację prac regulacyjnych w górę rzeki. Oznacza to, że jedną z głównych metod rewitalizacji drogi wodnej, takiej jaką zastosowano w przypadku Renu, dla Wisły jest niemożliwa do przeprowadzenia.



Fot. 3. Po erozyjne progi kamienno-ilaste dna koryta Wisły poniżej zapory we Włocławku, uniemożliwiające transport wodny już przy średnich stanach wody.



Fot. 4. Uregulowany w XIX wieku odcinek Wisły powyżej Torunia z naprzemianległym układem piaszczysto-żwirowych łach skośnych.

Kierunek rewitalizacji drogi wodnej E40 na odcinku Wisły - podsumowanie

Współczesna dolna Wisła, jak wynika z powyższej charakterystyki, składa się z odcinków o różnym stopniu rozwoju procesów korytowych i Zbiornika Włocławskiego o właściwościach rzeczno-jeziornych (ryc. 6). Dla ujednoczenia tego systemu istnieje tylko jedna droga, zapoczątkowana po II wojnie światowej, tj. pełna jej kaskadyzacja do Bałtyku. Kontynuacja kaskadowej zabudowy dolnej Wisły, którą rozpoczął pierwszy stopień wodny

we Włocławku (ryc. 6, p-t. 6) z momentem przegrodzenia koryta zaporą 13 października 1968 roku, przyniosłoby wymierne korzyści takie jak: (1) całkowite wyeliminowanie zjawiska powodzi (według danych IMGW w ciągu ostatnich 40 latach, na dolnej Wiśle – poza zbiornikiem - zarejestrowano aż 46 fal powodziowych z częstotliwością trwania 0-4 dni w ciągu roku i czasem trwania od 2 do 49 dni - przeciętnie 7 dni); (2) transport drogą wodną IV klasy, co umożliwiłoby połączenie MDW E70 (poza II klasą Noteci i Kanału Bydgoskiego) i E40 - Europy Zachodniej ze Wschodnią (ryc. 3); (3) rozwój turystyki i rekreacji; (4) czystą ekologicznie, odnawialną energię elektryczną; (5) wodę dla przemysłu i nawadniania m.in. Kujaw; (6) dodatkowe przejścia drogowe; a w sumie, (7) docelowo zatrudnienie dla kilkudziesięciu tysięcy bezrobotnych. Wśród tych wielu możliwości racjonalnego i gospodarczego wykorzystania wód, znajduje się (8) proces rewitalizacji zdegradowanego przez wieloletnia poziomą zalewową zawała, traktowanego jako kompensata strat środowiskowych za zmiany spowodowane stałym zalewem obszaru zajętego przez powierzchnię planowanego zbiornika (ryc. 2, p-t. 5). W ten sposób przynajmniej część dna koryta mogłaby odzyskać swój dawny charakter łągu, z wykorzystaniem fragmentów dawnych koryt, jako kanałów lateralnych dla przepływu ryb. Ten rodzaj rewitalizacji dróg wodnych, jak już wspomniano wyżej, zastosowano z powodzeniem m.in. na odcinku austriackim Dunaju (ryc. 5) czy na Rodanie we Francji (Babiński, 2005, 2006). W tym ujęciu rewitalizacji dna doliny jest jedynie problem mieszkańców zawała, którzy musieliby żyć w warunkach mniej sprzyjających, bardziej wilgotnych, przy całkowitej ochronie tego terenu w ramach obszaru NATURA 2000.

Literatura

- Babiński Z., 1990, Charakterystyka równiny zalewowej dolnej Wisły, *Przegląd Geograficzny*, 62, 1-2, s. 159-192.
- Babiński Z., 1992, Współczesne procesy korytowe dolnej Wisły, *Prace Geograficzne, IGiPZ PAN*, 157.
- Babiński Z., 2002, Wpływ zapór na procesy korytowe rzek aluwialnych, *Wyd. Akademii Bydgoskiej, Bydgoszcz*.
- Babiński Z., 2005, Renaturyzacja dna doliny dolnej Wisły metodami hydrotechnicznymi, *Przegląd Geograficzny*, 77, 1, s. 15-31.
- Babiński Z., 2006, Proekologiczna regulacja dolnej Wisły w świetle doświadczeń austriackich na Dunaju, *Warsztaty Geomorfologiczne „Techniczne czy proekologiczne metody regulacji rzek?”*, Pińczów – dolina Nidy, 26-28 październik, Sosnowiec, *Streszczenia referatów*, 7-8.
- Babiński Z., Habel. M., 2008, Wpływ progów korekcyjnych poniżej zapór na zjawiska hydromorfologiczne na przykładzie wybranych stopni wodnych w Polsce. *Konferencja Międzynarodowa w Kałudze, Rosja*, 3 str.,
- Das Donaukraftwerk Freudenu und seine Rolle in der Wasserwirtschaft des Wiener Donauroumes, 1996, *Unterlagen zum Workshop, Verbundplan – Donaukraft Engineering, Wien*.
- Żelazo J., Popek Z., 2002, *Podstawy renaturyzacji rzek*, Wyd. SGGW, Warszawa.

Abstract

The paper presents the status of river valleys floor, resulting in various forms of human activity on the natural background conditions. Author proposed the most rational spatial organization of lower Vistula valley, as a part of the International Waterway (MDW) E40, the Trans-European system of waterways.

Keywords: lower Vistula, waterways revitalization, E70