

Joanna PLIT

Polska Akademia Nauk
Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania
Warszawa, Polska
e-mail: plitjo@twarda.pan.pl

ZARZĄDZANIE KRAJOBRAZEM DOLIN RZECZNYCH

słowa kluczowe: doliny rzeczne, powódzie, hydrotechnika, zarządzanie krajobrazem

WPROWADZENIE

Zagospodarowanie hydrotechniczne dolin dużych rzek w Polsce jest spuścizną prac regulacyjnych prowadzonych w XIX i XX w. Dziś koniecznym jest zweryfikowanie celowości dalszego funkcjonowania wybudowanych urządzeń i umocnień hydrotechnicznych w świetle współczesnej wiedzy, obecnych priorytetów społeczeństwa, a także strategii rozwoju kraju. Mądre zarządzanie krajobrazem dolin rzecznych wymaga dostosowania zastanego zagospodarowania do obecnych warunków klimatycznych, hydrograficznych i ekologicznych.

UWARUNKOWANIA GOSPODAROWANIA W DOLINACH RZEK XIX WIEKU

Wielkie programy hydrotechniczne (zarówno na ziemiach polskich jak i w innych krajach Europy) podejmowane były w innych warunkach klimatycznych, społecznych i gospodarczych. Koniec XVIII i XIX w. to schyłkowe lata „małej epoki lodowej” charakteryzujące się niskimi temperaturami i wysokimi nieregularnymi opadami. W Środkowej Europie, co parę lat powtarzały się katastrofalne powodzie¹. W XIX w. znaczny był udział (szczególnie niszczycielskich) powodzi zatorowych². Przy zmniejszonym parowaniu i nieco wyższej sumie opadów zabagnieniem ulegały użytki rolne nie tylko w dolinach, ale i płaskowyżach.

¹ Największa powódź była w 1813 r., wezbrania odnotowano na całej półkuli północnej.

² Seria powodzi zatorowych w delcie Wisły, z których największa była w 1888 r., zmusiły w 1895 r. do wybudowania sztucznego odcinka ujściowego przyspieszającego odpływ wody oraz do przebudowy wałów, śluz na Żuławach. Prace ukończono w 1915 r..

Gniły uprawiane rośliny (zwłaszcza ziemniaki), utrudnione były żniwa. W wyniku niekorzystnych warunków klimatycznych licznie występowały klęski nieurodzaju.

Wiek XIX był to okres bumu demograficznego na ziemiach polskich, przyrost liczby ludności pociągnął za sobą głód ziemi i ogromną presję na zagospodarowanie gruntów nawet słabo nadających się do uprawy. Prace hydrotechniczne były głęboko uzasadnione. Budowniczowie postawili sobie trzy cele:

1. W celu ochrony doliny i jej mieszkańców przed wezbraniem po obu stronach rzek budowano wały przeciwpowodziowe, udroźniali koryta umożliwiając spływ kry i fali powodziowej, usuwano roślinność drzewiastą i krzewiastą z tarasów zalewowych by przyspieszyć nurt i utrudnić powstawanie zatorów.
2. Aby zagospodarować rolniczo żyzne dna dolin prowadzono melioracja i drenaż wilgotnych siedlisk.
3. Zamierzano przystosować sieć hydrograficzną dla potrzeb transportu wodnego. W tym celu wyprostowywano koryta, likwidowano wyspy i mielizny, odcinano koryta boczne i kierowano nurt rzeki w jedno koryto, które następnie systemem ostróg i opasach zwięzono. Budowano kanały łączące dorzecza.

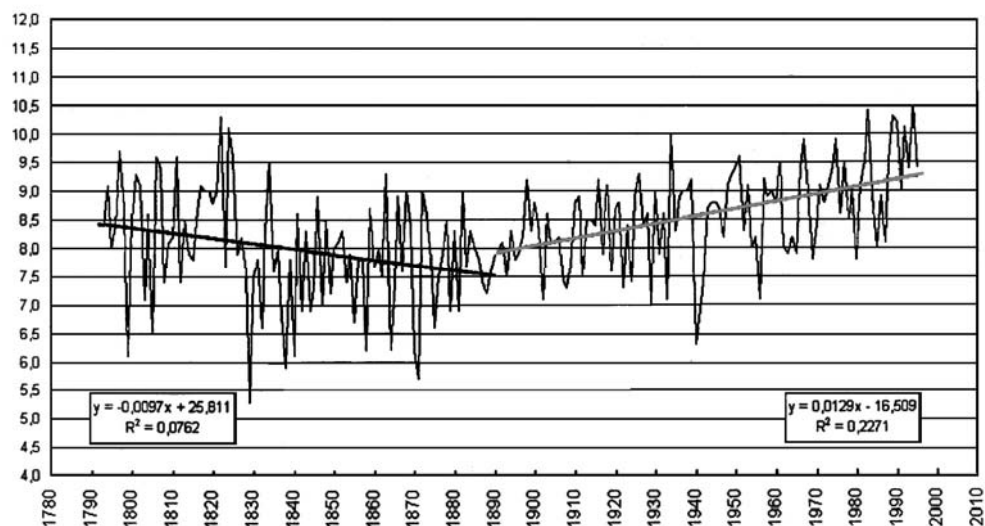
W XIX w. rzeki były zasobne w wodę, poza okresem zimowym (gdy zamarzały), stwarzały dogodne warunki do rozwoju żeglugi śródlądowej. Jednak w wyniku sytuacji geopolitycznej, podziału dorzecza Wisły między trzech zaborców, wykorzystanie Wisły jako drogi wodnej było mało realne. Żegluga śródlądowa najlepiej funkcjonowała w obrębie zaboru pruskiego na Odrze, Noteci i Warcie oraz dolnej Wiśle.

Inwestycje hydrotechniczne prowadzone były na terenie całego kraju, przyczyniły się do przemodelowania krajobrazu dolin rzecznych. Niestety przy okazji zakłóciły naturalne procesy przyrodnicze. Nastąpiły daleko idące zmiany w krajobrazach kulturowych dolin rzecznych, obniżono ich walory estetyczne. Krajobrazy półotwarte, z dużym udziałem lasów (zwłaszcza wzdłuż koryta i na skrzydłach doliny), wilgotnych łąk i starorzeczy, przekształcono w krajobrazy mniej urozmaicone, bardziej otwarte. Obwałowane koryta rzek stało się bardziej niedostępne i słabo widoczne. Zmieniono, uproszczono strukturę krajobrazu. W wyniku działalności człowieka zmniejszono powierzchnię lasów i zakrzewień, bagien i podmokłości. Po melioracji den dolin istotnie zwiększył się udział pól uprawnych, kosztem użytków zielonych, łąki wilgotne przekształcono w świeże. Osadnictwo i infrastruktura drogowa wkroczyły w dna dolin.

UWARUNKOWANIA GOSPODAROWANIA W DOLINACH RZEK XX WIEKU

Warunki środowiskowe uległy zmianie w XX w. Nastąpiło wyraźne ocieplenie klimatu. Począwszy od lat 90. XIX w. do lat 80. XX w. średnie roczne temperatury powietrza wzrosły o ponad 1°C, kolejny okres to czas gwałtownego przyrostu temperatury powietrza (średnio w Polsce o dalsze 0,6°C), przy czym temperatury rosły zwłaszcza w zimnej połowie roku, natomiast roczna amplituda temperatur malała

(Lorenc, 2000). W naszej strefie klimatycznej opady cechują się bardzo dużą zmiennością zarówno sezonową jak i roczną. Do lat 60. stosunki wilgotnościowe zbliżone były do przeciętnych wieloletnich. Następne dziesięciolecia charakteryzowały się stopniowym zmniejszaniem sum rocznych opadów (deszczy ubywa zwłaszcza w okresie letnim). Zmniejszeniu uległa nie tylko wielkość, ale i regularność opadów³, wzrósł udział opadów nawaalnych. W wyniku ocieplenia klimatu coraz krócej zalega pokrywa śnieżna zimą i coraz większe jest parowanie w ciepłym półroczu (Kozuchowski, 2000). Rzekami płynie coraz mniej wody, długość niżówek przedłużała się. Częstość małych i średnich wezbrań malała, pojawiały się natomiast gwałtowne, katastrofalne powodzie.



Ryc. 1. Trendy liniowe średniej rocznej temperatury powietrza dla Krakowia - Obserwatorium w latach 1782-1990 na tle zmienności corocznej. Źródło: wg H. Lorenc, 2000.

Fig. 1. Trends of annual mean air temperature Cracow - Observatory in 1792-1999 on a background of annual variability. Source: H. Lorenc, 2000.

W celu przeciwdziałania skutkom okresowego niedoboru wody (głównie w górnych odcinkach rzek) wybudowano wiele zbiorników retencyjnych. Służą one do stabilizacji rocznej wielkości przepływu rzek, gromadzeniu wody pitnej, pełnią funkcje przeciwpowodziowe i energetyczne, a także rekreacyjne i turystyczne.

W latach 60. XX w. rozpoczęto wdrażanie w życie planu kaskadyzacji Wisły. Na nizinach wybudowano jeden stopień wodny we Włocławsku. Odosobniony zbiornik włocławski okazał się inwestycją całkowicie nieudaną, w skutek erozji wstecznej

³ Głównie z powodu zmian aktywności słońca, ale prawdopodobnie jedną z przyczyn jest też efekt cieplarniany.

Wisły⁴ zagraża mu katastrofa budowlana. Kompletnym nieporozumieniem była również budowa Kanału Wieprz- Krzna.

Prace hydrotechnicznych w dolinach rzek prowadzone były przez cały XX w. (szczególnie intensywnie do końca lat 60.), wykonywane są również dzisiaj. Wisła, Odra, Warta, Noteć, a także wiele dopływów na przedpolu gór są obwałowane z obu stron, inne rzeki mają umocnienia fragmentaryczne. Prace regulacyjne głównych rzek objęły również dolne odcinki dopływów. Przemodelowano ich ujściowe odcinki, skracano i kanalizowano koryta, obustronnie obwałowywano. W efekcie materiał skalny niesiony z gór akumulowany był, nie na rozległych stożkach u wylotu tych dolin, ale bezpośrednio w korycie Wisły.

W wielu miejscach zachowały się równoległe ciągi umocnień powstałych w różnym czasie, niekiedy usytuowano na nich drogi⁵ (Plit, 2000). Współcześnie budowane wały są wyższe i potężniejsze, niemal zawsze usytuowane bliżej nurtu rzeki.

Okres budowy wałów przeciwpowodziowych wzdłuż Wisły ilustruje mapa (ryc. 2) (Łajczak i in., 2006).

Czas regulacji koryt był nieco późniejszy (ryc. 3). Opaski i ostrogi oraz kanalizacja koryt rzecznych ograniczają życie rzeki nawet w obszarze międzywala.

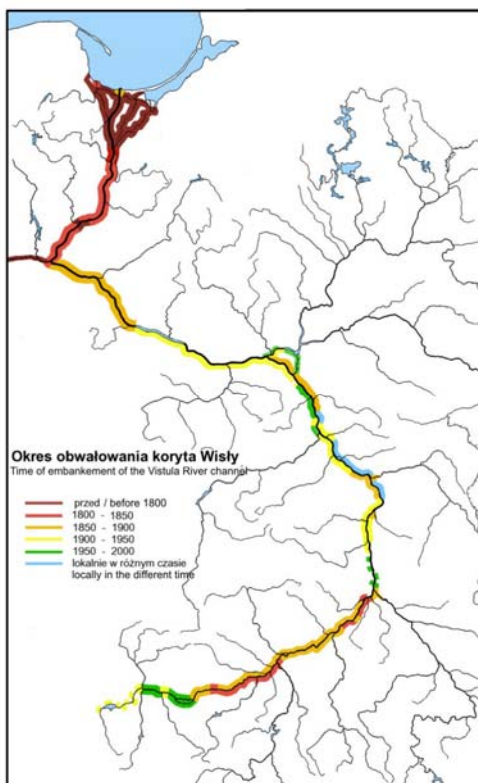
Regulacja koryt polega na sterowaniu przebiegiem nurtu rzeki, narzuceniu miejsc akumulacji materiału niesionego i wlezonego przez rzekę. Wykonane w Polsce inwestycje prowadzą (niemal zawsze) do dalszego zawężania nurtu rzeki, przyspieszenia spływu wody, w efekcie powoduje to erozję wgłębną cieków w dorzeczu i obniżaniu bazy erozyjnej (skutkuje to nie tylko odsłanianiu fundamentów mostów, ale przede wszystkim drenażem wód podskórnych przez co zmniejsza się zasób wód podziemnych). Regulacja koryt powoduje osłabienie procesów samooczyszczania wody, ograniczanie spontanicznego rozwoju roślinności (Łajczak, 2006).

Z uwagi na negatywne skutki ekologiczne inwestycje regulacyjne należy zaakceptować (moim zdaniem) jedynie w obrębie obszarów zabudowanych, gęsto zaludnionych, a także przy mostach, zbiornikach retencyjnych i zakładach przemysłowych.

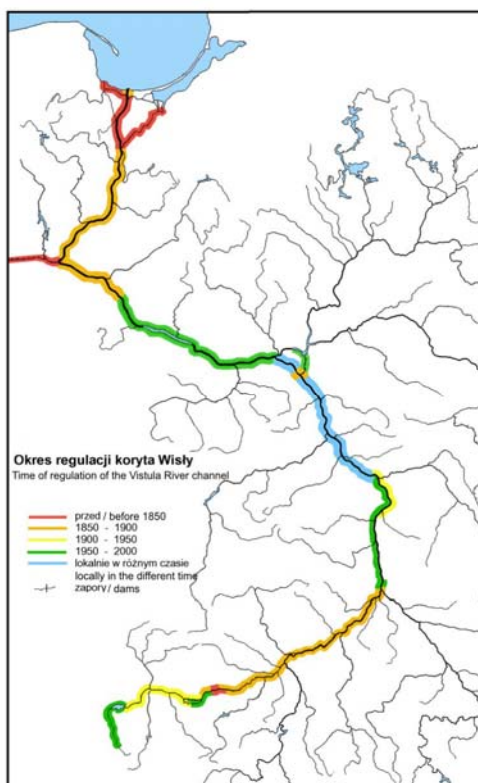
Przez cały XX w. na szeroką skalę prowadzone były prace melioracyjne (a ściślej rzecz ujmując odwadniające). Pocięto rowami szerokie pradoliny i doliny małych rzek, osuszano bagna, meliorowano łąki, pola, a nawet większe kompleksy leśne (np.

⁴ Najprostszym rozwiązaniem wydaje się rozebranie tamy. Niestety osady denne zgromadzone w zbiorniku są silnie toksyczne i z punktu widzenia ekologicznego po spuszczeniu zbiornika stanowiłyby duże zagrożenie dla środowiska. Nad to procesy erozyjne, hydrograficzne uległy stabilizacji w ciągu dziesięcioleci istnienia akwenu, niekorzystnym byłoby naruszenie powstałej równowagi. Przyrodniczy proponują by puścić Wisłę równoległym korytem, ale do tej koncepcji bardzo trudno przekonać społeczność lokalną.

⁵ Ciągi dawnych wałów stanowią ważny element krajobrazu kulturowego, w sytuacjach katastrofalnych wezbrań bywa, że pełnią funkcje umocnień przeciwpowodziowych. Najstarsze z nich powstały już w średniowieczu. W planach zagospodarowania warto dawne wały zachować i podkreślić w krajobrazie ich przebieg (np. ciągiem drzew).



Ryc.2. Okres obwałowania koryta Wisły.
Fig. 2. Times of embankment of the Vistula River channel.



Ryc. 3. Okres regulacji koryta Wisły.
Fig. 3. Times of regulation of the Vistula River Channel.

Źródło: opracowanie własne.
Source: own compilation.

Puszczę Niepołomicką, czy Lasy Janowskie). Prace melioracyjne umożliwiły zagospodarowanie na pola uprawne części użytków zielonych oraz przekształcenie wilgotnych łąk w łąki świeże. Dzięki osuszeniu pól po roztopach możliwe jest wcześniejsze rozpoczynanie wiosennych prac na polach. Melioracje powodują jednak zwiększanie niedoboru wilgoci w glebie w okresie wegetacyjnym i większe straty w okresie susz. Dziś czynnikiem ograniczającym rozwój rolnictwa nie jest nadmiar wody, ale jej niedobór. Mimo to nadal prowadzone są prace melioracyjne polegające nie na okresowym odwadnianiu, a okresowym nawadnianiu, lecz na przyspieszaniu odpływu wody. W efekcie spowodowano obniżenie się poziomu wód gruntowych, likwidację drobnych zbiorników wodnych. Niekiedy skutkiem tych działań była degradacja środowiska (np. melioracja Bagna Pulwy i Wizna na wielką skalę uruchomiła proces murszenia gleb).

KONSEKWENCJE EKOLOGICZNE I KRAJOBRAZOWE ZAGOSPODAROWANIA DOLIN I REGULACJI RZEK

W wyniku prac hydrotechnicznych i intensywnego gospodarowania w dolinach rzecznych oraz na otaczających wysoczyznach spowodowano daleko idące zmiany w środowisku. Najbardziej przekształcono sieć hydrograficzną i wody gruntowe. Skrócono i wyprostowano rzeki, zwężono ich koryta, niektóre z nich przemieszczono w sztuczne kanały. W wyniku budowy obwałowań ograniczono zdolności rzek do meandrowania, ustabilizowano nurtu systemem opasek i ostróg. Odcięto stare meandry od nurtu rzeki, ograniczono proces powstawania nowych starorzeczy. W wyniku antropogenicznej eutrofizacji zbiorników wodnych przyspieszono proces zarastania starorzeczy. Melioracja i drenaż den dolin spowodowała osuszenie bagien i podmokłych łąk. Nastąpiło przyspieszenie spływu wody oraz zmiany zdolności transportowych i akumulacyjnych oraz erozyjnych rzek. Gwałtownie wzrosło zanieczyszczenie wód ściekami komunalnymi, przemysłowymi i rolniczymi, przy jednoczesnym spadku zdolności samo-oczyszczającej rzek.

Działalność gospodarcza i inwestycyjna spowodowała duże zmiany roślinności rzeczywistej. Przekształcenia nie były jednokierunkowe. Likwidując siedliska zmniejszono areał roślinności hydrofilnej: szuwarowej, torfowisk niskich i wilgotnych łąk olsów i łągów. Ograniczono powierzchnie lasów łągowych i zarośli wierzbowych w dolinie. W pozostawionych kompleksach leśnych przebudowano skład gatunkowy i wiekowy drzewostanów. Nastąpiła eutrofizacja roślinności i flory, a także wzbogacenie flory o liczne egzoty, rośliny kosmopolityczne, ruderały i chwasty, przy jednoczesnym wycofywaniu się gatunków rzadkich rodzimej flory. Obserwuje się rozluźnienie związków między współczesną roślinnością rzeczywistą, a potencjalną roślinnością naturalną. Zjawisko to występuje w dolinach rzek zwłaszcza na obszarach miejskich i podmiejskich, gdzie wszędobylska roślinność ruderalna maskuje zróżnicowanie siedliskowe (Solon, 1999).

Nastąpiły zmiany sposobu użytkowania ziemi, zwiększenie powierzchni zagospodarowanej, a zwłaszcza gruntów ornych, przy jednoczesnym zmniejszeniu powierzchni łąk i pastwisk. Obecnie zanikają wielogatunkowe łąki naturalnych zamieniane na uprawy wyselekcjonowanych mieszanek traw. Dna dolin stały się bardzo atrakcyjnym obszarem rolniczym, gdyż są to żyzne tereny gdzie nie zagraża letnia susza glebowa. Nie tylko na zbocza, ale i w dna dolin wkroczyło sadownictwo. W ostatnim dwudziestoleciu następuje wyraźny wzrost powierzchni sadów i plantacji krzewów owocowych, chmielu oraz upraw warzyw. Sady wkraczają nawet na obszar międzywala!

Inwestycje hydrotechniczne i drogowe spowodowały zmiany mikro-rzeźby w dolinach. Powstało wiele linearnych, antropogenicznych form terenu: wałów przeciwpowodziowych, nasypów drogowych i kolejowych oraz rowów i kanałów

odwadniających. Przebieg form często niezgodny z kierunkiem doliny powoduje fragmentację dna doliny.

Konsekwencją wyżej wymienionych procesów jest dalsze przemodelowanie struktury krajobrazu. Nastąpiło zmniejszenie różnorodności krajobrazu, uproszczenie, a nawet zatarcie pasmowego, równoległego do koryta układu form rzeźby i siedlisk roślinności oraz użytkowania ziemi, a także stref lokalizacji miejscowości. Postępuje zmiana struktury linearnej na układ mozaikowy. Fragmentacja terenu jest tym większa im bliżej ośrodków miejskich.

SPOŁECZNE PROBLEMY ZAGOSPODAROWANIA DOLIN I REGULACJI RZEK

W drugiej Polowie XX w. zmieniła się również sytuacja społeczna i gospodarcza. W wyniku migracji do miast oraz zmniejszaniu się przyrostu naturalnego systematycznie malała liczba mieszkańców wsi. Coraz mniej ludzi pracowało w rolnictwie. Mimo wzrostu wydajności i towarowości rolnictwa (a obecnie również dopłat unijnych) jest to coraz mniej opłacalny dział gospodarki. Zniknęła charakterystyczna dla wcześniejszego okresu presja społeczna na zagospodarowywanie każdego skrawka ziemi, nie występuje zjawisko „głodu ziemi”. Obecnie w Polsce jest dużo nieużytków, odłogowanej ziemi, grunty stanowią kilka procent powierzchni kraju, również w dolinach rzek obserwuje się liczne porzucone grunty.

Jednak ani malejąca opłacalność rolnictwa, ani duża podaż ziemi nie zmniejszają presji ludności miejscowej na zwięźanie tarasu zalewowego i ograniczanie obszaru międzywala oraz na melioracje i drenaż podmokłości w dolinach. Dziesięciolecia propagandy ugruntowały przekonanie, że wysokie wały przeciwpowodziowe skutecznie chronią przed wezbraniem. Bardzo trudno przebić się z argumentacją że:

1. Wysokie wały przeciwpowodziowe powodują spiętrzenie wody, wąski obszar międzywala zwiększają zagrożenie katastrofalnymi powodziąmi, gdyż nie ma miejsca na zgromadzenie wielkiej masy wody w małej kubaturze.
2. Wały ograniczają proces użyźniania doliny i osadzania mułów, następuje akumulacja osadów w obrębie międzywala i agradacja koryta (co dodatkowo zwiększa zagrożenie powodziowe, ponieważ bywa, że rzeka płynie wyżej niż dno doliny).
3. Z uwagi na zmianę charakteru opadów oraz na wysokie wały przeciwpowodziowe współczesne powodzie mają większą siłę niszczącą.

Postawy takie wynikają zarówno z braku wiedzy o funkcjonowaniu środowiska, z wąskich partykularnych interesów lokalnych, a także uwzględniania w procesie decyzyjnym bardzo krótkiej perspektywy czasowej. Powszechnie występuje trudność w dostrzeganiu przyczyn obserwowanych negatywnych zjawisk z lokalną lub regionalną działalnością gospodarczą (np. mało kto wiąże obniżanie się poziomu

wody w studniach z melioracją; zanieczyszczenia wód i gleb z wyrzucaniem gdzie popadnie śmieci, odpadów i nieczystość).

Warto zauważyć jednocześnie, że presja społeczna popierająca regulację koryt rzek jest stosunkowo niewielka. Plany budowy ostróg, opasek, kanalizacji i obmurowania odcinków rzek generowane są przez biura hydroprojektu - instytucji bezpośrednio związanej z bardzo kosztownym wykonawstwem tych robót.

Polska należy do państw mało zasobnych w wodę, mimo to nadal prowadzone są prace nad skracaniem i wyprostowywaniem koryt rzecznych. Systemy okresowo piętrzące wodę na drobnych ciekach, tamujące odpływ masowo są niesprawne, często zastawki niszczone bywają przez okolicznych mieszkańców. Również instytucje nadzorujące poziom wód powinny sterować odpływem rzeki z większą elastycznością. Przykładowo, dziś Nogat odprowadza jedynie 10% wód Wisły. Szkarpowa i Wisła Śmiała odcięte śluzami prawie nie płyną. W czasie stanów średnich, a zwłaszcza niżówek wydaje się racjonalne by zwolnić odpływ wody, Wisła nie musi uchodzić do morza najkrótszym korytem. Żyzny muł lepiej aby akumulował się w Zalewie Wiślanym i powiększał deltę, niż zasypywał Zatokę Gdańską.

Od dziesięcioleci nie było w kraju powodzi zatorowej, ale hydrododzy i hydrotechnicy z uporem lansują program likwidowania zadrzewień i zakrzewień na obszarze międzywala, gdyż widzą zagrożenie piętrzenia kry i utrudnienia spływu wody. Protestują przyrodnicy, dla których łągi nadrzeczne są ostoją licznych gatunków roślin i zwierząt oraz pełnią ważną funkcję korytarzy ekologicznych. Jednym z nielicznych wyjątków gdzie wycinanie łągów wydaje się uzasadnione jest delta Wisły.

Nie zważając na niebezpieczeństwo powodzi, nie uwzględniając wskazań planów zagospodarowania miejscowego, ani wytycznych ochrony krajobrazów, przyrody, wód, nadal zwiększa się chęć lokalizacji zabudowań w bliskim sąsiedztwie koryt rzek. W małym stopniu jest to nowa zabudowa wiejska, przeważa natomiast zabudowa rekreacyjna i willowa. Mieszkańcy miast poszukując ładnych miejsc wypoczynkowych zabudowują doliny daczami, stawianymi bez dobrego rozeznania warunków środowiskowych (często na linii odpływu wód roztopowych, na zalewowym tarasie ...itp). W jeszcze większym stopniu problem zabudowywania tarasu zalewowego oraz lokalizacji osiedli mieszkaniowych w bezpośrednim sąsiedztwie wałów przeciwpowodziowych, lub na polderach dotyczy wielu miast (np. Wrocławia, Opola, Raciborza, Częstochowy, Warszawy...). Sądzę, że lokalizacja zabudowań, a zwłaszcza osiedli mieszkaniowych na terenach o wysokim ryzyku zatopienia, powinna być zabroniona prawem (na pewno odbudowa zniszczeń nie powinna być refundowana ze środków publicznych), a ubezpieczenie takich obiektów z uwagi na zagrożenie powodziowe winno być obciążone najwyższą przewidzianą taksą. W historii Polski bywało, że zasiedlano taras zalewowy (często tak lokalizowane było rolnictwo holenderskie), ale po serii powodzi zabudowanie przenoszono w bardziej bezpieczne miejsca.

W latach 60. w rzekach na południowo-zachodniej Polski, a w 80. XX w. na północnym-wschodzie przekroczone zostały właściwości buforowe większości rzek, ładunek zrzucanych zanieczyszczeń przewyższył możliwości samooczyszczania wody. Skracając długość rzeki przyspieszono odpływ wody, zwiększono spadek rzeki. Likwidując wyspy, odsypy, wycinając roślinność ograniczono naturalne procesy procesy przyrodnicze (filtrowanie przez piasek i żwir, dotlenianie na progach, wodospadach i bystrzach, absorpcję azotanów, fosforanów przez lasy i zarośla łęgowe, a zwłaszcza wierzby i topole oraz zarośla trzciny). Większość rzek w Polsce przekształcona została w kanały ściekowe zanieczyszczone biologicznie, zatrute ściekami przemysłowymi i środkami ochrony roślin oraz nadmiernie użyźniona spływającymi nawozami sztucznymi i zanieczyszczeniami komunalnymi. Wielki wysiłek inwestycyjny w budowę oczyszczalni ścieków można by wzmocnić siłami natury umożliwiając regenerację lasów łęgowych.

PODSUMOWANIE

Zmiana warunków klimatycznych i hydrograficznych oraz negatywne skutki ekologiczne jakie pociągnęła za sobą zabudowa hydrotechniczna zmusza do rewizji dotychczasowych sposobów działania w dolinach rzek. Wymaga to przekonanie decydentów, ukroczenia działalności lobby hydrotechników i szerokich konsultacji i negocjacji społecznych. Na niektórych obszarach podjęto próby rozwiązywania problemów ekologicznych i opracowywania nowych sposobów zagospodarowania przestrzennego oraz negocjowania ludnością miejscową poszczególnych scenariuszy proponowanych rozwiązań (Matuszkiewicz i in., 2007.; Romanowski i in., 2005). Jest to dopiero początek drogi do wypracowania proekologicznych postaw w społeczeństwie.

Co należało by zrobić aby dostosować zagospodarowanie dolin do obecnych warunków środowiskowych (kierunki zarządzania krajobrazem dolin rzecznych):

1. Zrezygnować z budowy ostróg i opasek ograniczających swobodne kształtowanie koryta przez rzekę, aby nastąpiła rekonstrukcja naturalnych układów korytowych
2. Znacznie rozszerzyć obszar międzywala przesuwając wały przeciwpowodziowe. Pozwoli to na swobodne kształtowanie przez rzekę koryta (powrotu do meandrowego, warkoczowego lub rostokowego charakteru rzeki), spowolni odpływ wody, zmniejszy spadek⁶. Jednocześnie trzeba umożliwić wykorzystanie terenu międzywala na cele rolnicze, turystyczne i wypoczynkowe, czy sportowe.

⁶ Warto zauważyć iż w Niemczech po serii katastrofalnych powodzi, na szeroką skalę prowadzone są prace nad rozszerzeniem międzywala, tworzeniem polderów, zadrzewianiem den dolin, a także likwidacją części zabudowy hydrotechnicznej koryt.

3. Znacznie rozszerzyć obszar międzywala w ujściowych odcinkach dopływów, tak aby umożliwić osadzanie niesionego materiały w ich dolinach.
4. Tworzyć poldery dla okresowej retencji wód powodziowych.
5. Zrezygnować z usuwania drzew i krzewów w obszarze międzywala, umożliwić regenerację naturalnych ekosystemów nadrzecznych.
6. Usprawnić działanie melioracji, tak aby pola i łąki mogły być nawadniane, gdy brakuje wilgoci w glebach.
7. Niezbędne jest wycofanie osadnictwa i infrastruktury z tarasu zalewowego.

LITERATURA

- Kożuchowski K. (red), 2000: Pory roku w Polsce. Sezonowe zmiany w środowisku, a wieloletnie tendencje klimatyczne, Łódź, s.147.
- Lorenc H., 2000: Studia nad 220-letnią (1779-1998) serią temperatury powietrza w Warszawie oraz ocena jej wiekowych trendów. Materiały Badawcze, seria Meteorologia nr 31 s.104, IMiGW, Warszawa.
- Łajczak A., Plit J., Soja R., Starkel L., Warowna J., 2006: Changes of the Vistula River channel and floodplain in the last 200 years. *Geographia Polonica* v.79, no.2, p.65-87.
- Matuszkiewicz J., Solon J., Roo-Zielińska E., Kowalska A., Romanowski J., 2007: Zastosowanie scenariuszy ekologicznych dla poprawy partycypacji społecznej w planowaniu przestrzennym. *Urbanista* z. 5, s.18-24.
- Plit J., 2007. Ewolucja krajobrazów kulturowych dolin rzecznych na ziemiach polskich [w:] *Doliny rzeczne. Przyroda – Krajobraz – Człowiek* (red): U. Myga-Piątek, Prace Komisji Krajobrazów Kulturowych PTG, nr 7, Sosnowiec, s. 28-40.
- Plit J., 2003: Wały przeciwpowodziowe – antropogeniczny element krajobrazu [w:] *Woda w przestrzeni przyrodniczej i kulturowej* (red.): U. Myga-Piątek, Prace komisji Krajobrazu Kulturowego PTG nr 2, s. 171-178, Sosnowiec.
- Plit J., 2000: Ewolucja roślinności i zmiany siedlisk doliny Wisły w okolicach ujścia Chodelki w latach 1948-1997. *Przegląd geograficzny*, t.XXIIz.1-2, s. 61- 73.
- Romanowski J., Matuszkiewicz J., Brown I., M., Kowalczyk K., Kowalska A., Kozłowska A., Solon J., Middendorp H., Reijnen R., Rozemeijer., van der Sluys T., 2005: Evaluation of ecological consequences of development scenarios for the Vistula River Valley. *Vistula Econet Development and Implementation VEDI*. Warszawa /Wageningen/ Utrecht, s.127.
- Solon J., 1999: Ekologiczno-krajobrazowe zróżnicowanie dolin dużych rzek [w:] *Rzeki, kultura, cywilizacja, historia* (red.): J. Kołtuniak, t. 8, ss.179-198, Katowice.

SUMMARY

MANAGING THE RIVER VALLEY LANDSCAPE

Large-scale water engineering programs (both on the territory of Poland and in other countries of Europe) have been undertaken in different climatic, social and economic conditions. The 19th century corresponded to the final period of the “little ice age”, characterised by low temperatures and high, irregular, precipitation. Catastrophic floods recurred every few years.

In the 20th century a distinct warming of climate took place. This process continues, with the annual precipitation totals decreasing. Poland became a country with severely limited water resources, rivers carrying less and less water. The frequency of the small and medium swells decreased, while abrupt, violent, catastrophic floods have been taking place, on the other hand. Alas, the works causing accelerated water flow, narrowing down the inter-wall space and draining the agricultural land, are still being carried out. The change of the climatic and hydrographic conditions, as well as the negative ecological effects, caused by the water engineering works to date, force a revision in the manner of proceeding in the river valleys. This requires convincing the decision makers, limiting the influence of the lobby of water engineers, as well as a broad educational action and social negotiations.