

Wykład 1

1. Cele, podstawowe definicje

„Inżynieria Rzeczna” obejmuje szereg działań technicznych takich jak:

- opracowania koncepcyjne
- projekty budowlane
- roboty wykonawcze dotyczących:
 - koryta rzeki
 - strefy brzegowej
 - doliny rzeki

Celem tych działań może być:

- regulacja rzeki
- konserwacja koryta i budowli regulacyjnych
- renaturyzacja lub rewitalizacja rzeki

Regulacja rzeki – USTAWA z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne (Dz. U. 2017, poz. 1566):

Art. 236:

1. Regulacja koryt cieków naturalnych, zwana dalej „regulacją wód”, służy poprawie warunków korzystania z wód i ochronie przeciwpowodziowej lub ochronie przed suszą.
2. Regulacja wód polega na podejmowaniu przedsięwzięć dotyczących kształtowania przekroju podłużnego i poprzecznego oraz układu poziomego koryta cieku naturalnego. Regulację wód stanowią w szczególności działania niebędące działaniami związanymi z utrzymywaniem wód, o których mowa w art. 227 ust.
3. Regulacja wód powinna zapewnić dynamiczną równowagę koryta cieku naturalnego.
4. Regulacja wód powinna uwzględniać konieczność osiągnięcia dobrego stanu wód oraz osiągnięcia celów środowiskowych, o których mowa w art. 56, art. 57, art. 59 oraz w art. 61, przy uwzględnieniu dopuszczalności nieosiągnięcia celów środowiskowych, o której mowa w art. 66.

Utrzymanie wód

Art. 227:

1. Utrzymywanie publicznych śródlądowych wód powierzchniowych oraz morskich wód wewnętrznych polega także na zachowaniu stanu dna lub brzegów oraz na remoncie lub konserwacji istniejących budowli regulacyjnych.
2. Utrzymywanie wód, o których mowa w ust. 1, ma na celu zapewnienie:
 - 1) ochrony przed powodzią lub usuwania skutków powodzi,
 - 2) spływu lodu oraz przeciwdziałania powstawaniu niekorzystnych zjawisk lodowych,
 - 3) warunków korzystania z wód, w tym utrzymywania zwierciadła wody na poziomie umożliwiającym funkcjonowanie urządzeń wodnych, obiektów mostowych, rurociągów, linii energetycznych, linii telekomunikacyjnych oraz innych urządzeń,
 - 4) warunków eksploatacyjnych śródlądowych dróg wodnych,
 - 5) działania urządzeń wodnych, w szczególności ich odpowiedniego stanu technicznego i funkcjonalnego.

Na końcu Artykułu 227 dodano zwrot „– i powinno umożliwić osiągnięcie celów środowiskowych”.

Zapis ten należy rozumieć jako wskazanie, że:

- prace utrzymaniowe wykonywane dla osiągnięcia jednego z wymienionych pięciu celów powinny być jednocześnie wykonywane w taki sposób, by możliwe było osiągnięcie celów środowiskowych zarówno dla jednolitych części wód powierzchniowych, jak i dla wodnych i zależnych od wód obszarów chronionych,
- poprzez odpowiednio prowadzone prace utrzymaniowe należy maksymalnie przyczynić się do realizacji celów środowiskowych.

Prawo wodne w art. 56. określa cele środowiskowe dla jednolitych części wód powierzchniowych niewyznaczonych jako sztuczne lub silnie zmienione, są nimi:

- ochrona oraz poprawa ich stanu ekologicznego i stanu chemicznego, tak aby osiągnąć co najmniej dobry stan ekologiczny i dobry stan chemiczny wód powierzchniowych,
- zapobieganie pogorszeniu ich stanu ekologicznego i stanu chemicznego.

W art. 57. wymienione są cele środowiskowe dla sztucznych i silnie zmienionych jednolitych części wód powierzchniowych:

- ochrona tych wód oraz poprawa ich potencjału ekologicznego i stanu chemicznego, tak aby osiągnąć co najmniej dobry potencjał ekologiczny i dobry stan chemiczny,
- zapobieganie pogorszeniu ich potencjału ekologicznego i stanu chemicznego.

Regulacja rzeki – pod tym pojęciem rozumiemy zabiegi techniczne, których celem jest poprawa warunków korzystania z wód:

- dostosowanie rzeki do określonych potrzeb gospodarczych (np. odpowiednia przepustowość koryta, rzędne wody, głębokości),

- zapewnienie odpowiedniej przepustowości koryta głównego i terenu zalewowego (lub międzywala) dla potrzeb ochrony przed powodzią terenów dolin intensywnie zagospodarowanych,
- stabilizacja koryta – zabezpieczenie koryta przed erozją lub akumulacją rumowiska.

Utrzymanie wód (tzw. roboty utrzymaniowe, konserwacja koryta rzeki, umocnień i budowli regulacyjnych)

– zabiegi techniczne, których celem jest utrzymanie w dotychczasowym stanie:

- warunków przepływu (tj. przepustowości i poziomów wód) w korycie głównym rzek, a także przepływu wód wielkich po terenie doliny lub w międzywalu (np. okresowe wykaszanie i wycinanie nadmiernej roślinności, usuwanie przewróconych drzew i innych przeszkód),
- stabilności koryta - usuwanie lokalnych skutków erozji i akumulacji rumowiska (np. umacnianie brzegów, bagrowanie – tj. prace pogłębiarskie w celu usuwania nagromadzonego rumowiska),
- naprawa i konserwacja istniejących umocnień brzegowych, budowli regulacyjnych, wałów przeciwpowodziowych itp. obiektów hydrotechnicznych.

2. Cele i historia regulacji rzek

Gospodarcze cele regulacji rzek

- Ochrona przed powodzią – cel istotny w przypadku dolin zurbanizowanych, intensywnie użytkowane rolniczo, gdy występują ważne obiekty przemysłowe i obiekty infrastruktury (np. ujęcia wody, stacje wodociągowe, oczyszczalnie ścieków)
- Stabilizacja rzeki - ograniczenie erozji brzegów i/lub dna, zmniejszenie akumulacji rumowiska,
- Potrzeby gospodarcze związane z bezpośrednim wykorzystaniem rzeki i doliny:
 - Źródło wody do zaopatrzenia ludności, rolnictwa i przemysłu.
 - Rolnictwo – regulacja poziomu wody gruntowej w dolinie, nawodnienia; stawy rybne
 - Żegluga – zapewnienie odpowiednich głębokości i trasy rzeki
 - Obiekty infrastruktury – ujęcia wody, oczyszczalnie ścieków, mosty, przejścia rurociągów i kabli pod dnem, przeprawy wojskowe itp. – zapewnienie bezpiecznego funkcjonowania tych obiektów,
 - Budowle wodne (w tym dla potrzeb energetyki wodnej) – bezpieczne funkcjonowanie obiektów.

Historia regulacji rzek

Najstarsze ślady:

- Starożytna Mezopotamia, Egipt, Chiny Wyspa Samos (Herodot – V wiek pne)
- Europa – XII wiek obwałowanie delty Renu
- XIX wiek w Europie – systematyczna regulacja największych rzek – Garonny, Loary, Renu, Dunaju

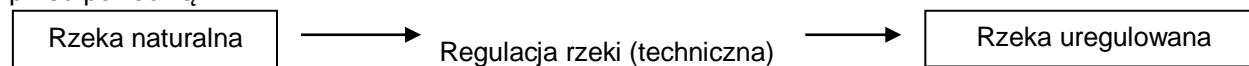
Polska:

- XIV wiek – obwałowanie ujścia Wisły (Kazimierz Wielki)
- II połowa XIV wieku – I połowa XV wieku – Wisła była najbardziej intensywnie wykorzystywaną drogą wodną w Europie
- XIX wiek w Polsce – regulacja dolnej i górnej Wisły, Wisły w rejonie Warszawy, Warty, Noteci, Odry

Rzeki uregulowane (koniec XX wieku):

- USA – w ciągu 150 lat uregulowano 320 tys km rzek
- W. Brytania – w poszczególnych zlewniach odcinki uregulowane stanowią od 12 % do 81 %.
- Dania – 97,8 % długości to rzeki uregulowane. Pozostało 880 km rzek w stanie naturalnym, w tym:
 - 43 % to odcinki o długości mniejszej niż 1 km,
 - 73 % o długości mniejszej niż 3 km.
- Polska: długość wszystkich rzek wynosi 74 717 km, z tego 39 019 km uregulowanych (52 %).

Wiek XIX i I połowa XX - najbardziej intensywna regulacji rzek; główne cele: żegluga, rolnictwo, ochrona przed powodzią



Cecha pozytywna regulacji technicznej - zaspokojone potrzeby gospodarcze;

Cechy negatywne: utrata walorów rzeki naturalnej i **drastyczna ingerencja w środowisko**

3. Środowiskowe skutki regulacji technicznej

Cechy regulacji technicznej:

- prostowanie koryt i zwiększanie ich spadku
- nadawanie przekrojom poprzecznym ujednoczonych kształtów i wymiarów
- likwidacja nieregularności brzegów i dna
- likwidacja wysp, bocznych koryt, wypłyceń
- budowa stopni, jazów, zapór, które:
 - wpływają na zmiany w transporcie rumowiska (zamulenie górnych stanowisk, erozja w dolnych)
 - uniemożliwienie wędrówek ryb i innych organizmów wzdłuż cieków
- usuwanie drzew i krzewów oraz wprowadzanie gatunków obcych w strefie brzegowej

W efekcie często regulacja rzeki prowadziła do:

- dużej monotonności krajobrazu;
- zaniku naturalnych biotopów (mokradła, roślinność brzegowa oczka wodne itp.);
- zaniku lub zmiany populacji ryb i innych zwierząt wodnych, a także ptaków i ssaków związanych z wodami i doliną rzeki;
- wzrostu zanieczyszczeń rzeki w wyniku braku naturalnych biofiltrów (mokradła, roślinność brzegowa), w których intensywnie przebiegają procesy samooczyszczania wód.

4. Gospodarcze i przyrodnicze znaczenie rzek

Gospodarcze znaczenie rzek w Polsce

1. Źródło wody - z wód powierzchniowych (rzek i przepływowych zbiorników retencyjnych) w ostatnich latach pobiera się około 9 km³ wody, co stanowi ok. 82 % poboru wód na potrzeby gospodarki narodowej (11 km³), w tym:
 - 96% pobieranych wód na potrzeby produkcyjne (przemysł, energetyka ciepła, usługi),
 - 31% pobieranych wód do zaopatrzenia wodociągów komunalnych,
 - prawie 100 % potrzebnej wody do nawodnień w rolnictwie i leśnictwie
 - 100% wód pobieranych do napełniania stawów rybnych.
2. Żegluga - 3660 km dróg wodnych bardzo mało wykorzystywanych – 0,16% przewozów pasażerskich w kraju i 0,3% przewozów towarowych (w Niemczech – 1,9%, w latach 80' XX w. - 30%)
3. Rybołówstwo – łącznie ze stawami połowy wynosiły w ostatnich latach ok. 50 tys. ton rocznie (połowy morskie ok. 200 tys. ton);
4. Energetyka wodna – 1,5% produkcji energii elektrycznej, 7,3% mocy zainstalowanej, potencjał hydroenergetyczny rzek jest wykorzystany w 12%. Potencjał hydroenergetyczny rzek w Niemczech wykorzystany jest w 80%, we Francji w 100%. Elektrownie wodne w Norwegii produkują 98% potrzebnej energii elektrycznej.

Dolina rzeki – stanowi atrakcyjny obszar dla rolnictwa – dobre gleby + duże zasoby wodne.

W latach 1970 – 80 w państwach Europy Zach. USA, Japonii, w wyniku ogólnego wzrostu świadomości ekologicznej ludności:

- zaczęto inaczej patrzeć na efekty dotychczasowej regulacji technicznej; dokonano oceny skutków ekologicznych technicznej regulacji rzek stwierdzono, że równie ważne są funkcje jakie spełniają rzeki i ich doliny w środowisku przyrodniczym.

Funkcje przyrodnicze rzek i dolin:

- stanowią tzw. korytarze ekologiczne – łączące tereny przyrodniczo cenne,
- miejsce bytowania licznych gatunków fauny i flory,

Funkcje środowiskowe - miejsce retencjonowania wody w dolinie oraz samooczyszczania się wody (starorzecza, oczka wodne, mokradła) Funkcje krajobrazowe - istotne z punktu widzenia człowieka - zaspokojenie potrzeb rekreacji i wypoczynku.

Szereg rzek i dolin w Polsce wciąż posiada dużą wartość przyrodniczą i krajobrazową – w tym również na niektórych odcinkach rzek dawniej uregulowanych. Znaczna liczba dolin i odcinków rzek znajduje się na obszarach prawnie chronionych:

- parki narodowe (np. Biebrzański, Narwiański, Ujścia Warty)
- wiele rezerwatów przyrody (np. w rejonie Warszawy na Wiśle i w dolinie Świdra i Wkry znajduje się 9 rezerwatów)
- sieć Natura 2000 - prawie wszystkie obejmują również rzeki wraz z dolinami (odcinek Wisły w Warszawie leży w obszarze Natura 2000!) parki krajobrazowe, obszary chronionego krajobrazu

Nowe zasady regulacji – tzw. regulacja naturalna („przyjazna dla środowiska”)

Obecnie, zgodnie z zasadą zrównoważonego rozwoju, której przestrzeganie jest wymogiem konstytucyjnym, w działaniach związanych z dostosowaniem rzek do potrzeb gospodarczych i ochrony przed powodzią muszą być w równym stopniu uwzględniane wymagania ochrony środowiska. Roboty związane z przeobrażaniem rzek muszą więc być prowadzone w inny sposób niż w przeszłości.

Regulacja rzeki musi być uzasadniona:

- ważnymi potrzebami gospodarczymi
- zagrożeniem powodzią

i musi uwzględniać wymagania ochrony środowiska – zwykle konieczne są rozwiązania kompromisowe



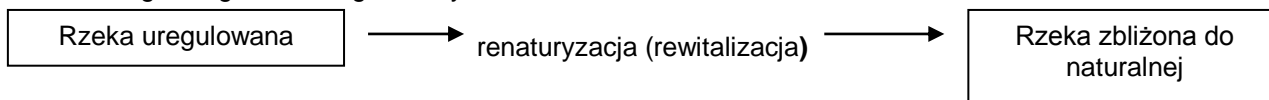
Efekty pozytywne regulacji naturalnej:

- zaspokojenie potrzeb gospodarczych – zwykle w ograniczonym zakresie (nie w 100%)
- poprawa warunków ochrony przed powodzią (nie zawsze)

- zachowanie walorów naturalnych – w maksymalnie możliwym stopniu + działania kompensacyjne - tworzenie zastępczych biotopów i mikrosiedlisk (mikrohabitatów)

5. Renaturyzacja i rewitalizacja rzek

Pod koniec XX wieku w wielu państwach wysoko rozwiniętych gospodarczo, ze względu na potrzeby ochrony i właściwego kształtowania środowiska a także ze względów ekonomicznych, stwierdzono potrzebę poprawy stanu ekologicznego rzek uregulowanych.



Celem renaturyzacji lub rewitalizacji jest poprawienie stanu środowiska przyrodniczego rzeki i doliny poprzez: poprawę stanu czystości wód wzrost różnorodności biologicznej odtworzenie ciągłości korytarzy ekologicznych racjonalne wykorzystanie rzeki i doliny zwiększenie możliwości retencyjnych i poprawienie warunków ochrony przed powodzią w dolinach na niżej leżących odcinkach rzek

- poprawienie walorów krajobrazowych oraz turystyczno- rekreacyjnych rzeki i jej doliny
- Renaturyzacja rzeki – zespół różnorodnych działań technicznych zmierzających do: nadania rzekom wcześniej uregulowanym cech charakterystycznych dla rzek naturalnych lub odtworzenia stanu rzeki z okresu przed jej regulacją. Renaturyzacja rzeki przebiega w dwóch etapach:

I etap ma na celu: zmianę cech morfologicznych koryta rzecznoego i doliny, a w następstwie tych zmian stworzenie odpowiednich warunków abiotycznych w możliwie jak największej ilości zróżnicowanych siedlisk (mikrosiedlisk) II etap realizowany jest w dużym stopniu przez samą przyrodę i polega na:

- zasiedlaniu siedlisk przez te gatunki roślin i zwierząt, który odpowiadają powstałe warunki abiotyczne; zasiedlanie odbywa się poprzez naturalną sukcesję roślin i migrację zwierząt,
- ograniczonym wspomaganium przez człowieka naturalnych procesów, najczęściej poprzez wprowadzanie pożądanych gatunków roślin – głównie drzew i krzewów.

Rewitalizacja rzeki (przywracanie „życia”) – zespół różnorodnych działań technicznych dotyczących zarówno rzek naturalnych jak i uregulowanych, zmierzających do przywrócenia rzece i dolinie jej funkcji ekologicznych poprzez:

- działania związane z poprawą stanu czystości wody,
- poprawienie warunków siedliskowych dla biocenoz wodnych i związanych z wodami.

Rewitalizacja rzeki - wymaga znacznie mniejszego zakresu robót, które nie powodują istotnych zmian cech morfologicznych koryta rzecznoego i doliny. W przypadku rewitalizacji rzeki naturalnej takie zmiany są wręcz niepożądane, gdyż zwykle rzeka i dolina posiada zróżnicowaną morfologię.