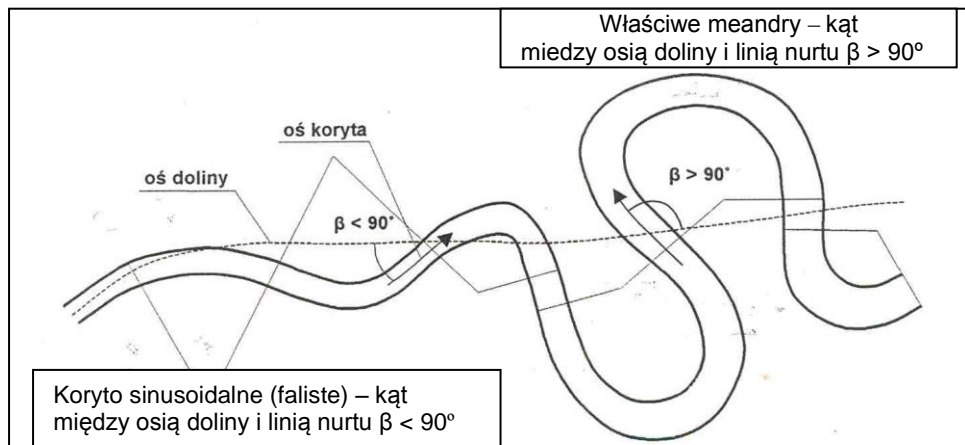


INŻYNIERIA RZECZNA

Konspekt wykładu

Wykład 3 – Charakterystyka morfologiczna koryt meandrujących

Pod względem układu poziomego rzeki naturalne w większości posiadają koryta kręte. Jednakże stopień krętości koryta jest zróżnicowany i zmienny na długości rzeki.



Ogólną krętość koryta na rozpatrywanym odcinku charakteryzuje wsp. krętości koryta S [-] (współczynnik krzywoliniowości trasy rzeki):

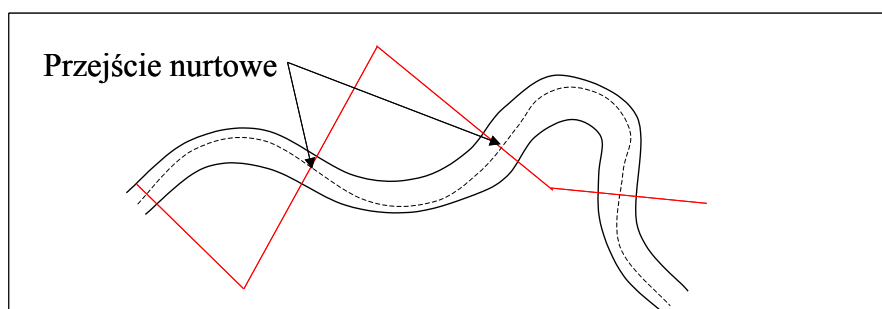
$$S = L_{rz} / L_d \quad (S \geq 1,0)$$

L_{rz} – długość rzeki (wzdłuż linii nurtu)

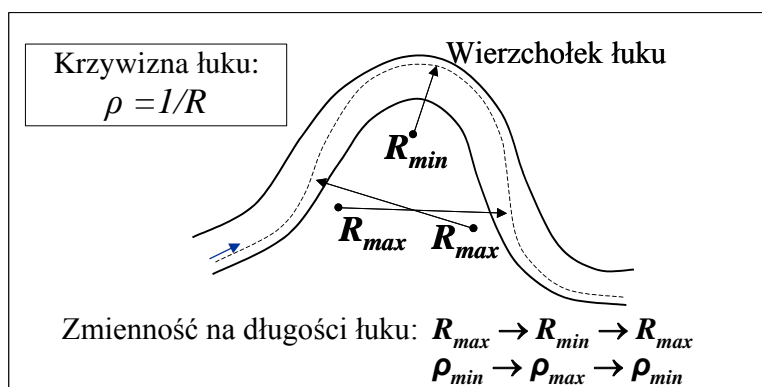
L_d – długość doliny (wzdłuż osi doliny)

Ze względu na zmienność krętości koryta na długości rzeki analizujemy się krętość (krzywiznę) pojedynczych łuków.

Podział odcinka rzeki na pojedyncze łuki – początek i koniec łuku wyznacza położenie przejścia nurtowego (nazywanego też bystrzem). Występuje ono w miejscu, gdzie linia nurtu znajduje się mniej więcej w osi koryta. W rejonie przejść nurtowych linia nurtu zmienia położenie, przemieszczając się spod brzegu wklęsłego na łuku w górę rzeki pod brzeg wklęsły na łuku niżej leżącym.



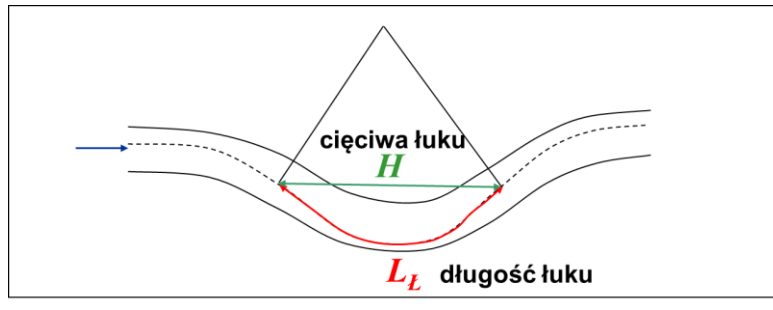
Charakterystyka pojedynczego łuku



Łuki w naturalnych korytach rzecznych posiadają zmienną krzywiznę – na długości łuku promień krzywizny zmienia się:

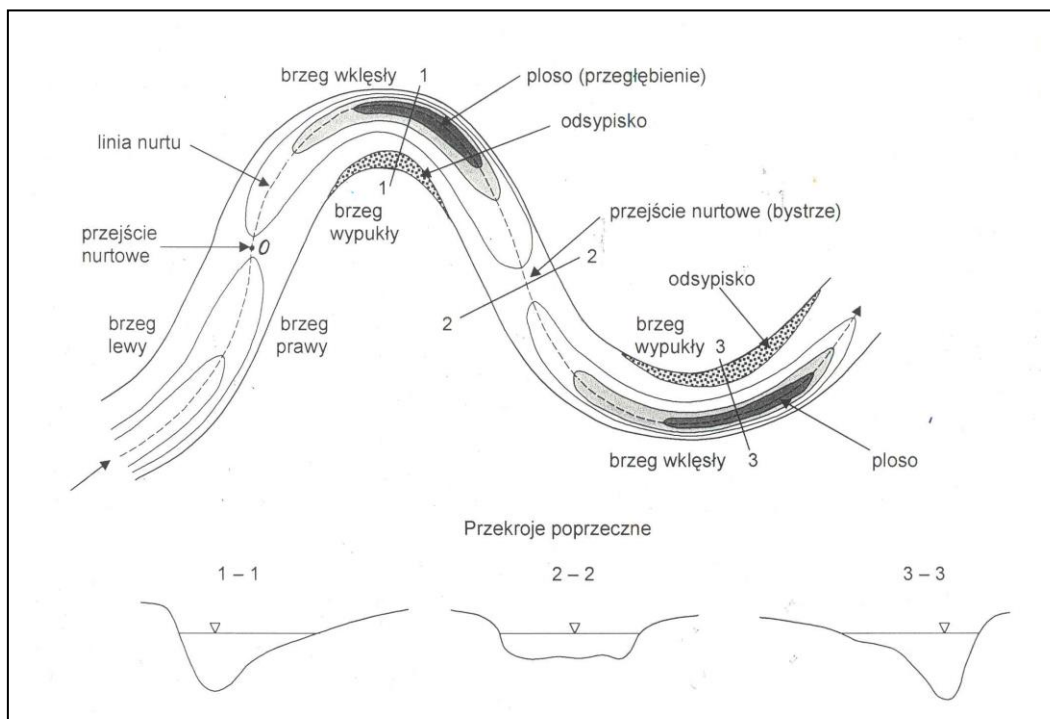
- maleje od wartości maksymalnej na początku łuku do wartości minimalnej na wierzchołku łuku,
- następnie wzrasta do wartości maksymalnej na końcu łuku.

Do charakterystyki krzywizny pojedynczych łuków można stosować współczynnik krętości łuku k_L , czyli stosunek długości łuku (mierzonego pomiędzy przejściami nurtowymi) do długości cięciwy łuku –długości odcinka prostego łączącego początek z końcem łuku.

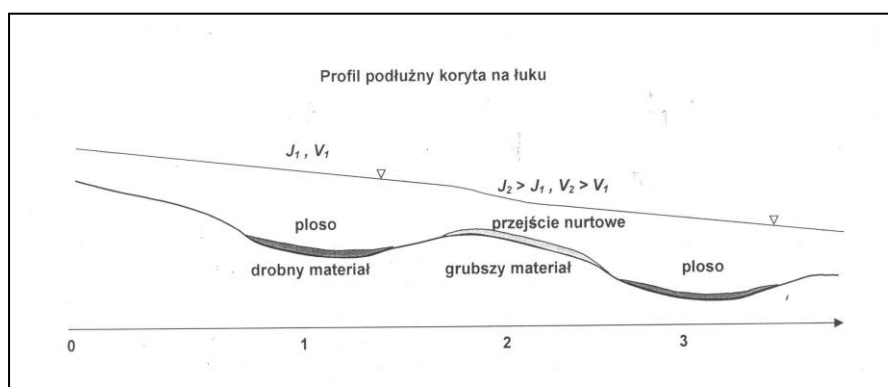


- $1,0 < k_L \leq 1,1$ – łuki z nierozwiniętą krzywizną (dominują w korytach prostoliniowych),
- $1,1 < k_L \leq 1,5$ – łuki z rozwiniętą krzywizną (dominują w korytach sinusoidalnych),
- $k_L > 1,5$ – łuki z nadmiernie rozwiniętą krzywizną (dominują w korytach meandrujących)

Morfologia koryta meandrującego

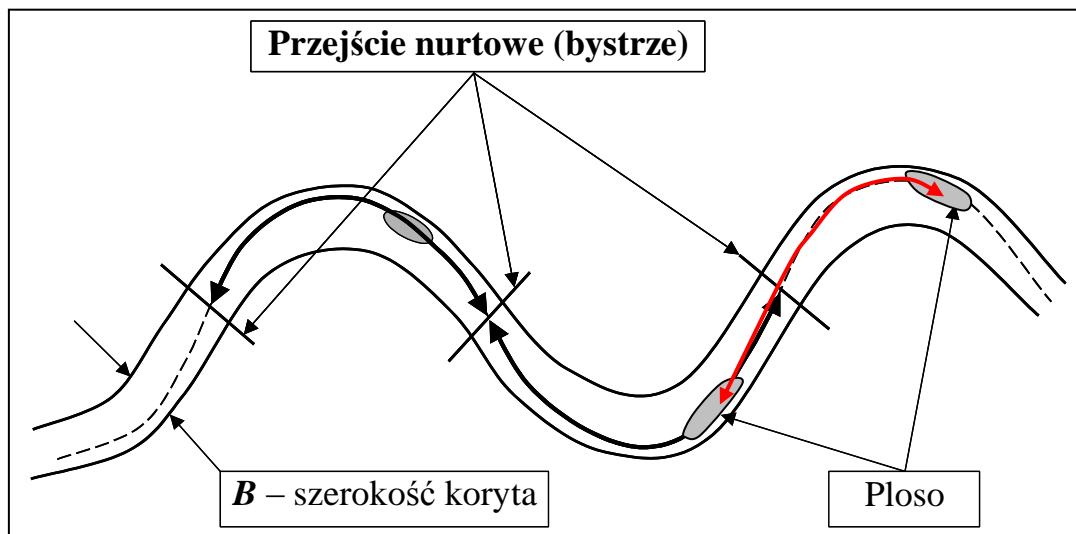


Profil podłużny dna i zwierciadła wody



W rzekach meandrujących występowanie plos i przejść nurtowych (bystrzy) powoduje, że zmieniają się głębokości, prędkości przepływu i lokalne spadki zw. wody, które różnią się spadku średniego (wyrównanego). W przypadku spadku występuje jednak mniejsze zróżnicowanie niż w potokach górskich. Zmienność warunków przepływu (spadków i prędkości wody) powoduje zróżnicowanie uziarnienia materiału dennego w korycie na łuku:

- na bystrzach występuje grubszy materiał (w rzekach nizinnych mogą to być żwiry, otoczaki, niekiedy głazy),
- w plosach gromadzi się materiał o drobniejszym uziarnieniu.



W rzekach meandrujących występowanie przejść nurtowych i plos ma charakter sekwencyjny i powtarzalny. Odległość L między kolejnymi przejściami nurtowymi lub plosami wynosi przeciętnie $L = (5 \div 7) B$, gdzie B jest szerokością koryta.

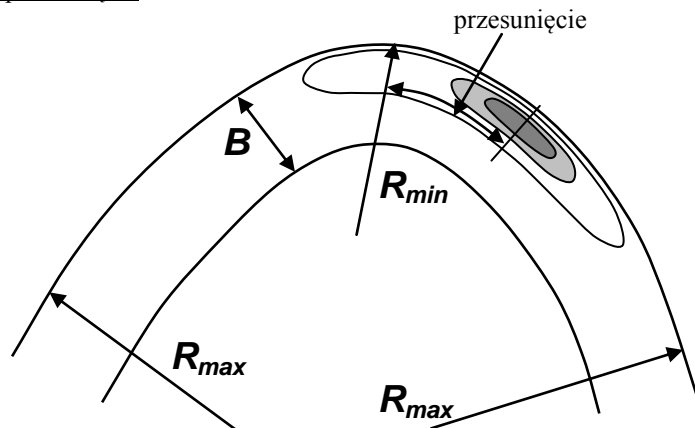
Prawa Fargue'a – dotyczą charakterystyki morfologicznej rzek meandrujących

Louis Fargue (czytaj Farg) – francuski inżynier (1827 – 1910), prowadził badania na uregulowanym odcinku rzeki Garonny:

- długość odcinka 22 km,
- układ poziomy – koryto meandrujące, składające się z 17 łuków o zmiennej i zróżnicowanej krzywiznie,
- przepływ średni roczny SSQ = 700 m³/s,
- szerokość koryta $B = 180$ m,
- średnica materiału korytowego $d_{50} = 50$ mm

Na podstawie wyników badań Fargue sformułował prawa dotyczące morfologii koryt meandrujących. Późniejsze badania potwierdziły słusność praw Fargue'a również w przypadku naturalnych rzekach meandrujących.

Prawo przesunięcia

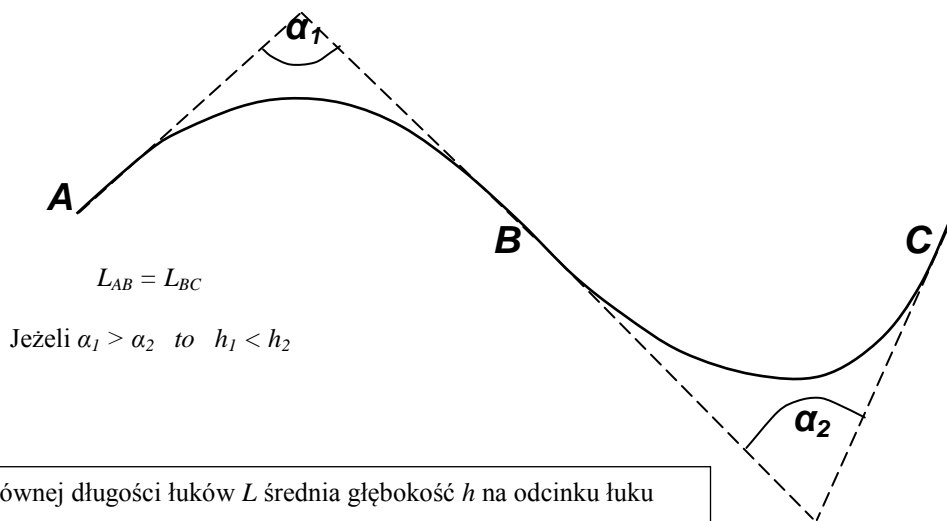


Największa głębokość rzeki występuje poniżej maksymalnej krzywizny ($\rho_{max} = 1/R_{min}$). Przesunięcie to wynosi do $2B$ (B – szerokość rzeki)

Prawo głębokości

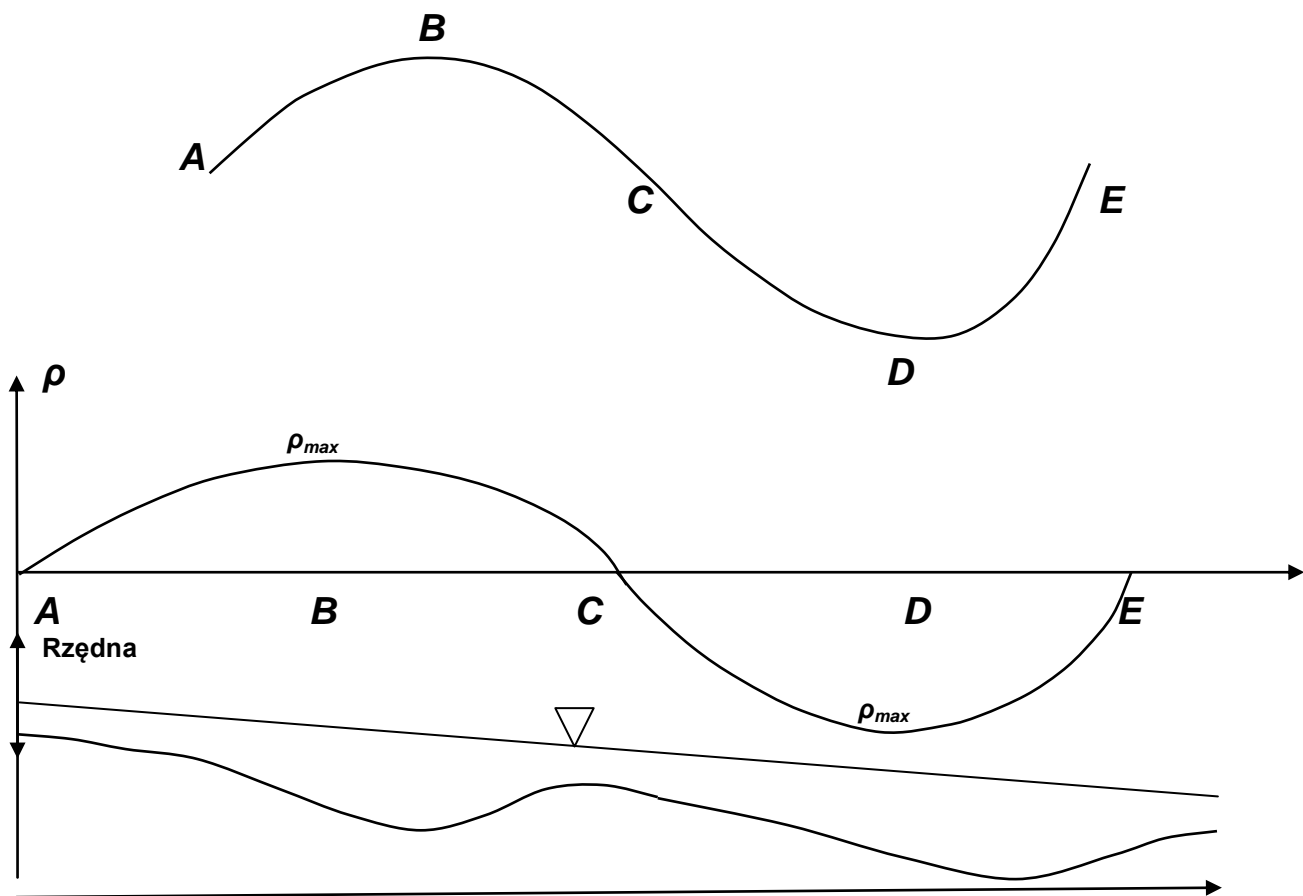
Im większa jest krzywizna łuku tym głębsze jest płoło poniżej wierzchołka łuku

Prawo kąta



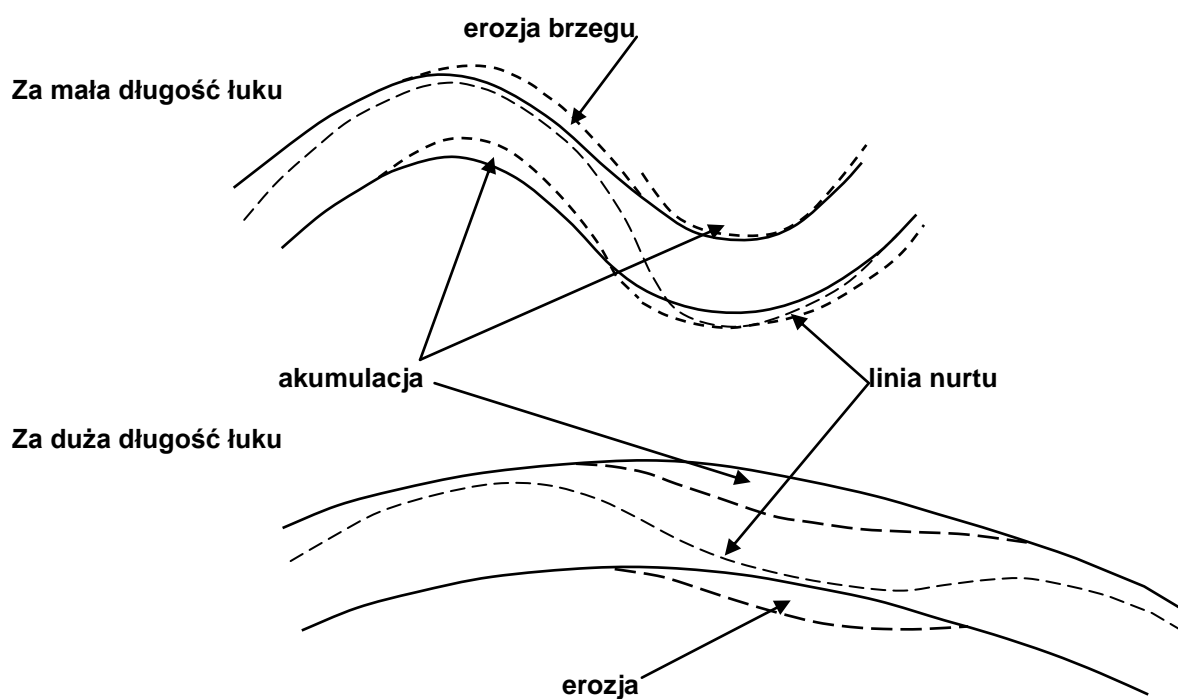
Przy równej długości łuków L średnia głębokość h na odcinku łuku jest tym większa im mniejszy jest kąt wierzchołkowy łuku α

Prawo ciągłości



Profil podłużny dna w linii nurtu jest regularny, gdy krzywizna łuku zmienia się w sposób ciągły. Nagła zmiana krzywizny powoduje nagłą zmianę głębokości.

Prawo długości łuków



Łuki są stabilne jeżeli ich długość jest optymalna – charakterystyczna dla danej rzeki.