

Promień hydrauliczny

$$R_h = \frac{F}{U} = \frac{0,88}{2,68} = 0,33 \text{ m.}$$

Współczynnik C obliczamy ze wzoru Manninga przy $n = 0,017$

$$C = \frac{1}{n} R_h^{\frac{1}{6}} = \frac{1}{0,017} \cdot 0,33^{\frac{1}{6}} = 50 \text{ m}^{0,5}/\text{s.}$$

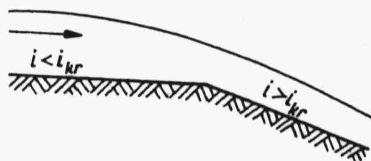
Stąd spadek krytyczny obliczamy ze wzoru (12.12):

$$i_{kr} = \frac{g \cdot U}{\alpha C^2 B} = \frac{9,81 \cdot 2,68}{1,1 \cdot 50^2 \cdot 1,5} = 0,0063,$$

$$i_{kr} = 6,3\%.$$

12.7. PRZEJŚCIE Z RUCHU NADKRYTYCZNEGO W PODKRYTYCZNY I ODWROTNIE

Rozpatrzmy następujące dwa przypadki załamania spadku koryta:



Rys.12.6

1. Przejście od spadku $i < i_{kr}$, odpowiadającego głębokości nadkrytycznej $h > h_{kr}$ i ruchowi spokojnemu (nadkrytycznemu), do spadku $i > i_{kr}$, odpowiadającego głębokości podkrytycznej $h < h_{kr}$ i ruchowi rwącemu (podkrytycznemu) (rys. 12.6).

W tym przypadku przejście z ruchu nadkrytycznego w podkrytyczny nastąpi w obrębie załamania spadku, przy czym prędkość krytyczna powstaje nie ściśle na załamaniu, lecz tuż powyżej. Przy takim przejściu utworzy się łagodna linia zwierciadła.

2. Przejście z ruchu podkrytycznego w ruch nadkrytyczny (rys.12.7). Jest to przejście od spadku $i > i_{kr}$ do spadku $i < i_{kr}$.

W tym przypadku zwierciadło nie utworzy linii łagodnej, lecz przeciwnie, przejścia będzie gwałtowne, od małej



Rys.12.7

głębokości ruchu rwącego do dużej głębokości ruchu spokojnego. Przejście to związane jest z utworzeniem się poziomego walca cieczy na całej szerokości zmiany spadku. Powstaje przy tym tzw. odskok hydrauliczny. Zjawisku temu towarzyszy zazwyczaj duża strata energii, która może być w praktyce wykorzystana do ochrony budowli wodnych przed zniszczeniem.

12.8. ODSKOK HYDRAULICZNY

Na podstawie przytoczonych powyżej rozważań odskokiem hydraulicznym będziemy nazywali gwałtowne zwiększenie się głębokości strumienia od głębokości $h_1 < h_{kr}$ do głębokości $h_2 > h_{kr}$, przy jednoczesnym zmniejszeniu prędkości przepływu (rys.12.8).

Przejście to zachodzi na stosunkowo niewielkiej długości L , zwanej długością odskoku. Głębokości h_1 (przed odskokiem) i h_2 (za odskokiem) noszą nazwę głębokości sprzężonych, różnica zaś głębokości $h_2 - h_1$ nazywa się wysokością odskoku.

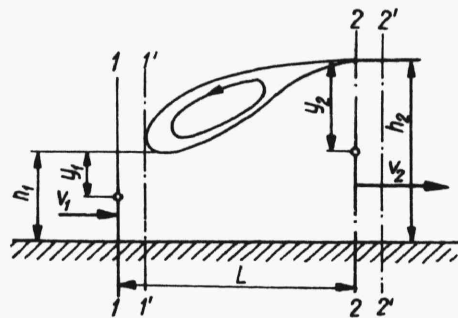
Aby ustalić zależność matematyczną w postaci równania odskoku, wydzielimy objętość strumienia ograniczoną dwoma przekrojami 1-1 o głębokości h_1 oraz 2-2 o głębokości h_2 .

W naszych rozważaniach uwzględnimy następujące założenia:

- 1) wobec małego spadku dna koryta pomijamy składową siły ciężkości równoległą do dna,
- 2) pomijamy siły styczne, ponieważ zjawisko przebiega na stosunkowo krótkim odcinku,
- 3) ruch traktujemy jako wolnozmienny, to znaczy przyjmujemy w przekrojach 1-1 i 2-2 hydrostatyczny rozkład ciśnień,
- 4) przy mało różniących się rozkładach prędkości w rozpatrywanych przekrojach możemy przyjąć, że współczynniki Coriolisa są jednakowe $\alpha'_1 = \alpha'_2 = \alpha'$.

Oznaczmy w przekrojach 1-1 i 2-2 przez F_1 i F_2 pola przekrojów, przez y_1 i y_2 - zagłębienia środków ciężkości przekrojów - v_1 i v_2 średnie prędkości.

Równanie odskoku wyprowadzimy na podstawie prawa równości zmiany ilości ruchu i impulsu sił.



Rys.12.8