

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego
w Warszawie
Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska

Marta Kiraga

Modelowanie lokalnych rozmyć dna w korycie aluwialnym

Praca doktorska
Doctoral thesis

Promotor:

dr hab. inż. Zbigniew Popek, prof. nadzw. SGGW

Promotor pomocniczy:

dr. Adama Kiczko

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska, Katedra Inżynierii Wodnej

Recenzenci:

dr hab. inż. Stanisław Kostecki, prof. nadzw. PW

Politechnika Wrocławska, Wydział Budownictwa Lądowego i Wodnego

Katedra Geotechniki, Hydrotechniki, Budownictwa Podziemnego i Wodnego

dr hab. inż. Michał Szydłowski, prof. nadzw. PG

Politechnika Gdańska, Wydział Inżynierii Lądowej i Środowiska,

Katedra Hydrotechniki

Warszawa, rok 2018

Streszczenie

Modelowanie lokalnych rozmyć dna w korycie aluwialnym

Koryta rzeczne, uformowane w utworach aluwialnych, ulegają przeobrażeniom w wyniku procesów fluwialnych: przepływu wody i wywołanego nim ruchu cząstek materiału gruntowego. Procesy te przebiegają zgodnie z zasadą sprzężenia zwrotnego, co oznacza, że hydrauliczne warunki przepływu wody i kształtowana przez nie morfologia koryta rzecznego podlegają wzajemnemu dostosowywaniu się tak, aby rzeka uzyskała równowagę dynamiczną między natężeniem przepływu wody oraz intensywnością transportu rumowiska. Warunki równowagi dynamicznej rzeki w sposób jakościowy opisał Lane (1955). Efektem wytrącenia koryta rzeczego z równowagi mogą być lokalne rozmycia dna. Pomimo wielu doświadczeń w różnych warunkach zabudowy koryta i szerokim zakresie zmienności warunków hydraulicznych i gruntowych, nie są znane uniwersalne zasady obliczania rozmiarów rozmycia. Z tego względu wciąż poszukuje się zależności opisujących to zjawisko. Zaproponowane w niniejszej pracy modele empiryczne, w tym model oparty na koncepcji Lane'a, pozwoliły uzyskać zależności korelacyjne, które opisują parametry geometryczne lokalnych rozmyć dna, powstałych w korycie laboratoryjnym z dnem piaszczystym, w warunkach przepływu ustalonego, w różnych wariantach zabudowy koryta.

Słowa kluczowe – równowaga dynamiczna rzeki - koncepcja Lane'a, budowle piętrzące, lokalne rozmycia dna, model empiryczny, transport rumowiska

Abstract

Local scour modeling studies in the case of alluvial flume

Alluvial river channels undergo transformations due to fluvial processes, i.e. water flow and, invoked by it, soil particles movement. Mentioned processes are mutually interrelated and could be described as a feedback relation, what means that hydraulic and morphological features adjust to each other during process of obtaining the dynamic balance between water flow and sediment transport intensity. Dynamic balance phenomenon was described qualitatively by Lane (1955). Local scour could be formed in the bed as a result of dynamic balance loss. Despite of appreciable scientific research in various physical model cases and wide range of hydraulic and ground conditions, universal guidelines of scour shape properties calculations are unknown. Therefore a wider investigation of the phenomenon is still needed. Present paper proposes empirical models, including the one based on Lane's relation, that allow to obtain functional correlations, and which could be used in local scour basic geometry properties description, formed in alluvial flume with sandy bed, in steady flow conditions, using various water structure models.

Key words – dynamic equilibrium - Lane's concept, water structures, local scour, empirical modeling, bedload transport