

بررسی اثرات زبری سیلابدشت بر مقاومت جریان و پارامترهای آشفستگی در کانال‌های مرکب مستقیم

نویسنده گان:

حجت الله یونسی - دانشجوی دکتری رشته سازه‌های آبی - دانشگاه تهران Email:yonesi_h@ut.ac.ir

محمد حسین امید - استاد رشته سازه‌های آبی - دانشگاه تهران Email:momid@ut.ac.ir

سید علی ایوب‌زاده - دانشیار رشته سازه‌های آبی - دانشگاه تربیت مدرس Email:ayyoub@modars.ac.ir

پویا پی‌سخن تجدانو - دانشجوی رشته سازه‌های آبی - دانشگاه تهران Email:p.peysokh@ut.ac.ir

چکیده

در جریان عبوری از مقاطع مرکب، به دلیل وجود زبری بیشتر بر روی سیلابدشت‌ها نسبت به کانال اصلی و در نتیجه اختلاف سرعت بین کانال اصلی و سیلابدشت‌ها، یک واکنش بسیار قوی بین جریان در ناحیه اتصال این مناطق به وجود می‌آید که باعث تاثیر بر هیدرولیک اینگونه مقاطع می‌شود. در این تحقیق با استفاده از داده‌های برداشت شده از یک کانال مرکب نسبتاً طویل به بررسی اثرات زبری سیلابدشت بر مقاومت جریان و در نتیجه هیدرولیک این مقاطع پرداخته شده است. نتایج نشان می‌دهد که: در اعماق نسبی کم، با افزایش زبری سیلابدشت نسبت به کانال اصلی، اختلاف سرعت و در نتیجه مقدار تنش برشی ظاهری و پارامتر جریان ثانویه زیاد می‌باشد. همچنین با افزایش عمق نسبی به تدریج از مقدار این پارامترها کاسته شده تا جایی که در عمق نسبی $+0.45$ اثرات اختلاف سرعت و در نتیجه تنش برشی ظاهری به حداقل می‌رسد. برای اعماق نسبی بیشتر، رفتار هیدرولیکی کانال مرکب مشابه کانال‌های با مقاطع ساده می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: کانال مرکب، عمق نسبی، مقاومت جریان، تنش برشی ظاهری

مقدمه

در هنگام بروز سیلاب در رودخانه‌ها، سطح آب از مقطع اصلی رودخانه فراتر رفته و وارد دشت‌های سیلابی اطراف آن می‌شود. در این حالت مقطع جریان عبوری به صورت یک کانال مرکب درمی‌آید. در این شرایط، به دلیل تفاوت بین زبری سیلابدشت و کانال اصلی، سرعت جریان بر روی سیلابدشت بسیار کمتر از سرعت در کانال اصلی بوده و لذا این اختلاف سرعت نیز باعث ایجاد لایه‌های برشی در محل اتصال جریان کانال اصلی و سیلابدشت شده و آشفستگی‌های نسبتاً بزرگی را ایجاد می‌کند. این پدیده به عنوان "اثر متقابل یا عبارت دیگر اندرکنش جریان در کانال اصلی و مقطع سیلابی" نامیده می‌شود [۱]. در شکل (۱) شمای کلی جریان در کانال مرکب نشان داده شده است [۲]. وجود این آشفستگی‌ها در طول کانال و بر روی صفحه قائم بین کانال اصلی و سیلابدشت باعث تحمیل مقاومت بیشتر در برابر جریان شده و در نهایت سبب تغییراتی در منحنی دبی-اشاره مقطع خواهد شد. لحاظ نکردن اثرات این آشفستگی‌ها باعث می‌شود تا معادلات مقاومت جریان همچون مانینگ، شزی، دارسی-وایسباخ نتوانند برآورد دقیقی از دبی عبوری از مقطع را بدست دهند. حال اگر رفتار کانال مرکب را همانند یک کانال ساده بررسی شود، دبی اندازه‌گیری شده کمتر مقدار دبی واقعی تعیین شده و اگر مقطع توسط روش تقسیم سطح مقطع به جزء مساحت‌هایی تقسیم گردد، دبی محاسبه شده را بیشتر از مقدار واقعی برآورد می‌کنند. بررسی مقاومت جریان در مقاطع مرکب تاکنون توسط بسیاری از محققین همچون میبرز (۱۹۸۷)، شیونو و نایت (۱۹۹۱)، بوسمار و ج (۱۹۹۹)، ونگ هوآ و همکاران (۲۰۰۷) و مورتا و ویده (۲۰۱۰) مورد بررسی قرار گرفته است.