



## بررسی عددی و آزمایشگاهی جریان‌های متغیر تدریجی در دشتهای سیلابی

عبدالرضا ظهیری، دانشجوی دوره دکتری تأسیسات آبیاری، دانشگاه تربیت مدرس\*

سید علی ایوب‌زاده، استادیار گروه سازه‌های آبی، دانشگاه تربیت مدرس\*\*

\* تلفن: ۰۶۱۱-۳۳۶۹۳۱۲، پست الکترونیکی: [Zahiri\\_a@modares.ac.ir](mailto:Zahiri_a@modares.ac.ir)

\*\* تلفن: ۰۴-۴۴۱۹۴۹۱۱(۰۲۱)، پست الکترونیکی: [ayyoub@modares.ac.ir](mailto:ayyoub@modares.ac.ir)

### چکیده

محاسبه و تحلیل جریان‌های متغیر تدریجی در رودخانه‌ها به ویژه در دشتهای سیلابی از اهمیت خاصی برخوردار است. در شرایط سیلاب، تفاوت قابل توجه عمق جریان و ضریب زبری دشتهای سیلابی نسبت به مقطع اصلی رودخانه، باعث ایجاد گرادیان عرضی سرعت و در نتیجه تنش برشی عرضی در سطح تماس مقطع اصلی و دشتهای سیلابی می‌شود. در نتیجه این فرآیند که به پدیده اثر متقابل موسوم است افت انرژی اضافه‌ای به سیستم رودخانه تحمیل می‌شود. مدل‌های ریاضی معمول در محاسبه پروفیل‌های سطح آب رودخانه‌ها نظیر HEC-RAS, MIKE11, ISIS, WASPRO این مکانیسم را در نظر نمی‌گیرند. در این مقاله سعی شده است اثر این مکانیسم در محاسبات پروفیل‌های سطح آب  $M1$  و  $M2$  به صورت عددی و آزمایشگاهی بررسی شده و با نتایج مدل‌های ریاضی معمول مقایسه شود. به منظور دخالت پدیده اثر متقابل در محاسبات پروفیل سطح آب در دشتهای سیلابی و تصحیح ضریب انرژی جنبشی  $\alpha$ ، از سه روش خاص تحلیل هیدرولیک جریان در شرایط سیلاب (دو روش یک‌بعدی - کوهیرنس و تبادل دبی - و یک مدل دوبعدی عددی) استفاده شده است. محاسبه رقوم سطح آب به کمک روش گام استاندارد (رابطه انرژی) و تلفیق آن با روش‌های خاص دشتهای سیلابی انجام شده است. برای ارزیابی نتایج تحقیق، داده‌های رقوم سطح آب از یک کانال آزمایشگاهی دارای دشتهای سیلابی مورد استفاده قرار گرفته‌اند. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که در شرایط پروفیل  $M1$ ، مدل‌های ریاضی معمول نتایج قابل قبولی داشته در حالیکه در شرایط پروفیل  $M2$  نتایج آنها توأم با خطاست. روش تبادل دبی در هر دو شرایط پروفیل‌های  $M1$  و  $M2$  نسبت به داده‌های آزمایشگاهی، نتایج مناسبتری ارائه می‌کند.

**کلید واژه‌ها:** دشتهای سیلابی، جریان متغیر تدریجی، پدیده اثر متقابل، ضریب تصحیح انرژی جنبشی

### ۱- مقدمه

مقاطع مرکب دارای یک مجرای عمیق اصلی برای عبور دبی پایه رودخانه و یک یا دو دشت سیلابی برای عبور جریان‌های سیلابی می‌باشند. معمولاً دشتهای سیلابی بر خلاف مقطع اصلی رودخانه دارای ضریب زبری زیاد و عمق جریان کمی بوده و در نتیجه سرعت جریان در آنها بسیار کمتر از مقطع اصلی است. اختلاف سرعت در جهت جریان در این دو بخش از رودخانه باعث ایجاد تنش برشی در