

## مقایسه نتایج حاصل از شبیه سازی عددی جریان در کانالهای مرکب منشوری با مدل‌های مختلف آشفستگی

مجید فضلی<sup>۱</sup>، سهیل اسفندیاری<sup>۲</sup>، بهرام رضایی<sup>۳</sup>

۱- عضو هیئت علمی گروه عمران دانشکده مهندسی دانشگاه بوعلی سینا همدان

۲- دانشجوی مهندسی عمران دانشگاه بوعلی سینا همدان

۳- عضو هیئت علمی گروه عمران دانشکده مهندسی دانشگاه بوعلی سینا همدان

<sup>1</sup>Mfazli@ basu.ac.ir

### چکیده

انتقال سریع و مطمئن سیل از محیط شهری به بیرون از شهرها همواره یکی از مهمترین موضوعات مورد توجه مهندسين هیدرولیک و مدیران شهری بوده است. در این راستا به منظور استفاده بهینه از زمین و کاهش هزینه‌ها استفاده از کانالهای مرکب مورد توجه واقع گردیده است. رفتار هیدرولیکی این کانالها بدلیل اندرکنش بین کانال اصلی و سیلابروها نسبت به کانالهای ساده پیچیده تر می باشد. بدلیل تفاوت سرعت در کانال اصلی و سیلابرو تبادل ممتومی بین جریان در کانال اصلی و سیلابدشت ایجاد می شود. این تفاوت سرعت و تبادل ممتوم سبب جریان عرضی در کانال می گردد. برای طراحی کانالها شناخت برخی از عوامل مؤثر بر رفتار هیدرولیکی آنها ضروری است. برای حصول این شناخت می توان از نتایج فلوهای آزمایشگاهی یا نتایج حاصل از مدل‌های عددی بهره گرفت. در شبیه سازی عددی برای حل معادلات ناویر - استوکس می توان از مدل های مختلف آشفستگی استفاده کرد.

در این تحقیق تلاش گردیده است که با استفاده از مدل های مختلف آشفستگی جریان در کانال مرکب شبیه سازی عددی گردیده و ضمن مقایسه نتایج مدل‌های مختلف آشفستگی با یکدیگر مدل آشفستگی مناسب برای شبیه سازی جریان عرضی معین گردد. در این زمینه نتایج حاصل از این شبیه سازی با نتایج برداشت شده از فلوام آزمایشگاهی مقایسه گردیده است.

کلمات کلیدی: کانال مرکب، میدان جریان، شبیه سازی عددی، مدل آشفستگی

### ۱. مقدمه:

یکی از جنبه‌های مهم هیدرولیک رودخانه‌ها، توزیع عرضی سرعت و تنش برشی مرزی آنهاست. رودخانه‌ها در بازه‌های انتهایی خود معمولاً به شکل مقطع مرکب ظاهر می شوند به طوری که در هنگام سیل، آب از مقطع اصلی رودخانه لبریز شده و وارد سیلاب‌دشتها می شود. سیلاب‌دشتها به واسطه نزدیکی به ساحل رودخانه و نیز داشتن عرض زیاد و خاک حاصلخیز همواره از جنبه‌های مختلف تفریحی، تجاری، کشاورزی و مسکونی مورد توجه بوده‌اند. سازه‌های بسیار زیادی در سیلاب‌دشتها ساخته می شوند تا برای ساماندهی رودخانه، تأمین آب مورد نیاز و مهار سیلاب مورد استفاده قرار گیرند. بنابراین آگاهی از هیدرولیک جریان در این دشتها برای تأمین حفاظت انسانها و نیز سازه‌ها و تأسیسات موجود لازم و ضروری است به دلیل تغییرات سریع عمق جریان و ضریب زبری بستر، توزیع عرضی سرعت و تنش برشی مرزی به طور قابل ملاحظه‌ای حالتی غیریکنواخت خواهند داشت. در این شرایط مقطع اصلی به دلیل عمق جریان زیاد و ضریب زبری کم، سرعت بالایی دارد در حالیکه سرعت جریان در سیلاب‌دشتها، با توجه به عمق کم و زبری بیشتر، به مراتب کمتر است. اگر چه رفتار هیدرولیکی جریان در کانالهای ساده تا حدود بسیار زیادی برای مهندسین هیدرولیک شناخته شده است، اما در کانالهای مرکب به دلیل انتقال بخشی از جریان توسط سیل برها در هنگام وقوع سیل، رفتار هیدرولیکی جریان پیچیده تر می گردد. بدیهی است که تفاوت عمق و سرعت جریان در سیل برها و کانال اصلی و نیز تفاوت زبری این سیلابروها با زبری کانال اصلی سبب می گردد که اندرکنش بین سیلابرو و کانال اصلی به وقوع بپیوندد که این اندرکنش رفتار هیدرولیکی جریان در کانالهای مرکب را پیچیده می سازد. از آنجا که سرعت جریان در کانال اصلی با سیلابروها فرق می کند یک لایه برشی در فصل مشترک کانال اصلی و سیلابرو بوجود می آید. این لایه برشی با افزایش آشفستگی جریان