شبیه‌سازی عددی پرش هیدرولیکی بر روی بسترهای موجدار مثلثی شکل

اسمعیل حیدری فهونده[1*]، نادر برهمند[2]، آرش جاعل[3]

1-دانشجوی کارشناسی ارشد سازه‌های هیدرولیکی، گروه مهندسی عمران، دانشگاه آزاد اسلامی واحد لارستان
heidari.esmaeil@gmail.com
2-استادیار، گروه مهندسی عمران، دانشگاه آزاد اسلامی واحد لارستان، لارستان، ایران،nader_barahmand@yahoo.com
3-استادیار، گروه کشاورزی ،دانشگاه پیام نور ، جمهوری اسلامی ایران ،Arashjael60@yahoo.com

چکیده

پرش هیدرولیکی به منظور استهلاک انرژی در پایین دست سازه‌های هیدرولیکی از جمله سرریزها، تندآب‌ها و دریچه‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد. بررسی محققین نشان می‌دهد که بستر موجدار و زبر در کاهش عمق ثانویه و طول پرش هیدرولیکی موثر می‌باشد. در این تحقیق با استفاده از مدل آشفتگی $k-\varepsilon$ استاندارد و با بکارگیری نرم‌افزار دینامیک محاسباتی فلوئنت، پرش هیدرولیکی بر روی بستر موجدار مثلثی شکل به صورت دو بعدی شبیه‌سازی شد. ضمنا سطح آزاد جریان با روش جزء حجم سیال VOF تعیین گردید. در مدلسازی عددی، پرش ایجاد شده در یک فلوم مستطیلی با بستر موجدار مثلثی و بلافاصله بعد از دریچه و در محدوده اعداد فرود 3 تا 7/5 می‌باشد. لازم به ذکر است که جهت شبیه‌سازی این پرش مناسب‌ترین مش‌بندی تعیین گردیده است. نتایج عددی نشان داد که مدل آشفتگی $k-\varepsilon$ استاندارد و روش جزء حجم سیال VOF برای پیش‌بینی پروفیل‌های سطح آب در پرش هیدرولیکی بر بستر موجدار مثلثی شکل مناسب بوده و خطای مقادیر سطح آب به دست آمده از مدل‌های عددی و اندازه‌گیری شده مابین 3 تا 7 درصد است. نتایج همچنین نشان داد که مقدار عمق پایاب روی بسترهای موجدار مثلثی شکل نسبت به بستر صاف (در شرایط هیدرولیکی یکسان) به طور متوسط 34/8 درصد کوچکتر است. همچنین تاثیر بستر موجدار مثلثی شکل بر خصوصیات پرش هیدرولیکی در اعداد فرود مختلف در این مدل مورد بررسی قرار گرفت.

واژه‌های کلیدی: بستر موجدار مثلثی، پرش هیدرولیکی، روش VOF، مدل آشفتگی، فلوئنت، عمق پایاب.