



بررسی عددی اثر تغییر زاویه واگرایی حوضچه آرامش بر خصوصیات پرش هیدرولیکی با استفاده

از مدل FLOW-3D

رسول دانش فراز^۱، جعفر روحی^۲، جواد روحی^۳

۱- استادیار و عضو هیات علمی دانشگاه آزاد مراغه

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه‌های هیدرولیکی دانشگاه آزاد مراغه

۳- دانشجوی کارشناسی ارشد مکانیک خاک و پی دانشگاه آزاد زنجان

roouhy@yahoo.com

خلاصه

سرعت زیاد جریان در مسیر رودخانه‌ها و کانال‌ها باعث تخریب بستر و سوراخ شدن پی می‌گردد. از این جهت سازه‌های هیدرولیک نیازمند به طراحی مناسب حوضچه آرامش برای استهلاک انرژی هستند. در حوضچه‌های آرامش، جریان فوق بحرانی ورودی به وسیله پرش هیدرولیکی، که منجر به استهلاک انرژی زیاد می‌شود، به جریان زیر بحرانی تبدیل می‌گردد. کمتر تحقیقی بر روی اثر واگرایی دیواره‌های حوضچه‌های آرامش بر خصوصیات پرش صورت گرفته است. لذا در این تحقیق اثر واگرایی دیواره‌ها بر روی خصوصیات و طول پرش و استهلاک انرژی، در حوضچه‌های آرامش با استفاده از مدل FLOW-3D، که نرم افزاری توانمند در شبیه سازی آشفته‌گی جریان به صورت دو بعدی و سه بعدی است، مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج نشان می‌دهد که با افزایش زاویه واگرایی، طول پرش هیدرولیکی کاهش می‌یابد و استهلاک انرژی به میزان قابل توجهی افزایش می‌یابد.

کلمات کلیدی: حوضچه آرامش، پرش هیدرولیکی، زاویه واگرایی، مدل Flow-3D

۱. مقدمه

پرش یا جهش هیدرولیکی، یک جریان متغیر سریع در کانال‌های روباز است و پدیده‌های است که در آن جریان از حالت فوق بحرانی به حالت زیر بحرانی تبدیل می‌شود و حوضچه جهش آبی عبارت است از قسمت کوتاهی از یک کانال کف سازی شده که به صورت سازه ای خاص در انتهای سرریزها یا هر منبع دیگری که جریان فوق بحرانی ایجاد کند، ساخته می‌شود. در حوضچه‌های آرامش انرژی جنبشی به اغتشاش و در نهایت به گرما تبدیل می‌شود. واگرایی می‌تواند باعث تغییراتی در خصوصیات پرش هیدرولیکی و کاهش طول و عمق پایاب در پرش هیدرولیکی شود که در نهایت می‌توان سازه‌های مستهلک کننده انرژی اقتصادی تری طراحی نمود. در صورتی که عمق مزدوج بسیار کم باشد، پرش مستغرق شده و عملکرد آن به عنوان مستهلک کننده انرژی کاهش می‌یابد. طول پرش هیدرولیکی اغلب به عنوان مهمترین پارامتر طراحی در نظر گرفته می‌شود. از نقطه نظر مهندسی طول حوضچه آرامش باید موثر و اقتصادی باشد. در طراحی حوضچه‌های آرامش چندین عامل موثر است از جمله: ۱- جنس پی ۲- عدد فرود جریان ورودی ۳- تراز سطح پایاب ۴- زاویه برخورد جریان با کف حوضچه آرامش ۵- ملاحظات اقتصادی در این تحقیق، طراحی حوضچه‌های آرامش واگرا و کلاسیک مورد مقایسه قرار گرفته است.

در علم هیدرولیک وقتی آب با سرعت زیاد به منطقه‌ای وارد می‌شود که سرعت پایینی دارد سطح آب در آن منطقه به طور ناگهانی بالا می‌رود و یک موج ایستا و یا پرش تشکیل می‌شود که به این حالت جهش هیدرولیکی و یا پرش هیدرولیکی گویند. این حالت در جریان کانال روباز به فراوانی دیده می‌شود. حوضچه آرامش یا حوضچه جهش آبی عبارت است از قسمت کوتاهی از یک کانال کف سازی شده که به صورت سازه ای خاص در انتهای سرریزها یا هر منبع دیگری

^۱ هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی مراغه

^۲ دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی مراغه

^۳ دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی زنجان