



## تأثیر زبری‌های A-Jacks بر استهلاک انرژی در حوضچه‌ی آرامش از نوع پرش هیدرولیکی

آزاده قوامی فرا<sup>۱</sup>، محمود شفاعی بجستان<sup>۲</sup>

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد رشته سازه‌های آبی دانشکده مهندسی علوم آب-دانشگاه شهید چمران اهواز

۲- استاد گروه سازه‌های آبی دانشکده مهندسی علوم آب دانشگاه شهید چمران اهواز

ghavami\_azade@yahoo.com

### چکیده

مرور منابع نشان می‌دهد که زبری‌های بستر حوضچه می‌توانند در کاهش انرژی جنبشی نقش مهمی را ایفا نمایند. در این تحقیق برای اولین بار کاربرد زبری‌های A-Jacks در بستر حوضچه‌های آرامش بر میزان انرژی جنبشی مورد بررسی قرار گرفته است. برای این هدف از یک تندآب نصب شده در فلوام آزمایشگاهی جهت ایجاد پرش هیدرولیکی استفاده شد و خصوصیات هیدرولیکی پرش در محدوده‌ی اعداد فرود ۵/۳ تا ۸/۱ در کانال مستطیلی بر روی بستر صاف و همچنین بستر زیر با زبری‌های A-Jacks در سه آرایش مختلف اندازه‌گیری شده است. نتایج این تحقیق نشان داد که زبری‌های A-Jacks به طور مستقیم باعث افزایش کاهش استهلاک انرژی به میزان ۱۴/۳ درصد می‌گردد. همچنین مشاهده شد که آرایش زبری‌ها تأثیری بر میزان کاهش انرژی ندارد.

کلمات کلیدی: پرش هیدرولیکی، زبری‌های A-Jacks، استهلاک انرژی، حوضچه آرامش

### ۱. مقدمه

پرش هیدرولیکی پدیده‌ای رایج در پایین دست سازه‌های هیدرولیکی مثل سرریزها و دریچه‌ها می‌باشد. تبدیل سریع جریان فوق بحرانی به شرایط زیربحرانی در بازه‌ای نسبتاً کوتاه، عمق جریان را افزایش می‌دهد و باعث افت قابل توجه انرژی می‌گردد. به منظور کنترل، ایجاد پرش هیدرولیکی و استهلاک انرژی در قسمت کوتاهی از یک کانال کف سازی شده، از حوضچه‌های آرامش استفاده می‌شود، که در گذشته چهار نوع حوضچه توسط سازمان احیاء اراضی آمریکا [۳] و یک نوع توسط دانشگاه آیوا موسوم به حوضچه SAF اشاره کرد. [۱]

ابعاد حوضچه‌های آرامش مستقیماً به مشخصات پرش نظیر طول پرش و عمق پایاب مورد نیاز بستگی دارد. از این رو تلاش محققین همواره بر ایجاد تمهیداتی در محل وقوع پرش هیدرولیکی بوده است که بتوانند مشخصات پرش را کاهش دهند تا ساخت حوضچه‌ی آرامش صرفه‌جویی اقتصادی زیادی به همراه داشته باشد. از جمله می‌توان به حوضچه‌های نوع دو، نوع سه و چهار و نیز حوضچه SAF اشاره کرد که در آنها از بلوک‌های ابتدایی و یا میانی استفاده شده است. این بلوک‌ها چون پیوسته نیستند باعث جدا کردن جت ورودی و افزایش تنش برشی می‌شوند، از این رو باید از نظر سازه‌ای مقاوم باشند تا در مقابل ممانت بالای جریان مقاومت کنند. در خصوص اثر بلوک‌ها بر خصوصیات پرش مطالعات زیادی تا کنون صورت گرفته است که برای اطلاع بیشتر می‌توان به منابع پیتزکا (۱۹۷۸)، راجاراتنام (۱۹۶۸) و محمد علی (۱۹۹۱) مراجعه کرد.

مطالعات گذشته نشان می‌دهند که بلوک‌ها می‌توانند به مقدار زیادی طول پرش و در نتیجه طول حوضچه آرامش را کاهش دهند. ضمن اینکه بلوک‌ها باعث جداشدگی شدید جریان می‌شوند و امکان کاویتاسیون را در سرعت‌های بالای جت ورودی بوجود می‌آورند. به طور مثال سرعت جریان ورودی اگر از ۱۷ متر بر ثانیه بیشتر باشد، نمی‌توان در حوضچه‌های آرامش از بلوک‌های میانی استفاده کرد پیتزکا (۱۹۷۸).

از جمله موارد جایگزین بلوک‌ها می‌تواند بستر زبر باشد. اگر در بستر زبر سطح فوقانی زبری‌ها هم تراز کف بالادست و پایین دست باشد احتمال بروز کاویتاسیون کاهش یافته و به دلیل ایجاد گودال و افزایش جریان‌های گردابی، تلاطم جریان بیشتر شده و خصوصیات پرش هیدرولیکی بهبود می‌یابند. در این رابطه می‌توان به مطالعات اید و راجاراتنام (۲۰۰۲) و ایزدجو و شفاعی بجستان (۲۰۰۷) اشاره کرد.