بررسی آزمایشگاهی تاثیر زبری دایره ای شکل بر روی طول غلطاب در پرش هیدرولیکی

جواد بهمنش[۱]، حسین رضایی[۲] و محمد علی تجلی[۳]

۱ و۲- استادیار گروه مهندسی آب دانشگاه ارومیه
۳- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه های آبی دانشگاه تبریز

خلاصه

فوق حالت از جریان کوتاهی، فاصله در که باشد می هیدرولیکی پرش سریع، متغیر های جریان در هیدرولیکی های پدیده مهمترین از یکی برای را شرایط پرش، تشکیل ساختگاه تغییر با دارند، این بر سعی خود تحقیقات در پژوهشگران اکثر نماید. می تغییر بحرانی به زیر بحرانی کلاسیک می شود. هدف از این پژوهش بررسی پرش به نسبت غلطاب کاهش طول موجب امر آورند. این فراهم اتلاف انرژی میزان بیشترین اثرات زبری کف بر روی طول غلطاب بود. در این پژوهش سعی بر این بوده است که با تغییرات ارتفاع زبری ها و فاصله بین زبری ها و عدد فرود طول غلطاب را تا ۱۳.۶۲ طول غلطاب را کاهش داد. نتایج نشان میدهد که با به کار گیری بستر زبر دایره ای در حوضچه آرامش ۴.۲ بین اولیه حداقل تا ۳۱ وحداکثر تا ۶۱ درصد نسبت به پرش کلاسیک در این نوع از حوضچه ها کاهش داد.

کلمات کلیدی: **پرش هیدرولیکی، بستر زبر دایره ای شکل، طول غلطاب**

۱. مقدمه

پرش هیدرولیکی پدیده جالبی است که پس از تعریف اولیه آن توسط لئوناردو- داوینچی، فکر بسیاری از محققین را به خود مشغول داشته است. مهندس ایتالیایی بیدون در سال ۱۸۱۸ اولین تحقیق آزمایشگاهی را روی این پدیده انجام داد. پس از آن تلاش زیادی برای مطالعه این موضوع صورت گرفت. ساده ترین نوع پرش هیدرولیکی که در کانال های با مقطع مستطیلی و کف افقی ایجاد می شود، پرش هیدرولیکی کلاسیک یا نوع A نامیده می شود. این نوع پرش بطور وسیعی توسط محققین مانند پترکا (۱۹۸۳) و هاگر (۱۹۹۲) در حوضچه های آرامش مورد بررسی قرار گرفته است.
تحقیقات اولیه توسط راجاراتنام (۱۹۶۸) نشان داد که اگر کف کانالی که پرش هیدرولیکی در آن رخ می دهد به بستر زبر تبدیل شود، عمق ثانویه پرش هیدرولیکی به طور محسوسی کوچکتر از عمق مزدوج پرش در حالت کلاسیک خواهد بود.

لوت هوسر و شیلر (۱۹۷۵) در زمینه جریان های ورودی روی بستر زبر مطالعاتی انجام دادند. آنها بیان نمودند که وجود زبری در کف باعث تسریع در رشد لایه مرزی شده و برای ایجاد جریان‌های فوق بحرانی توسعه یافته در پایین دست دریچه ها و سرریزها نیاز به طول کوتاه تری می باشد. هیوز و فلاک (۱۹۸۴) بیان نمودند که ناهمواری های مرزی بطور قطع عمق ثانویه و طول پرش هیدرولیکی را کاهش می دهد که این کاهش تابعی از عدد فرود اولیه و میزان ناهمواری نسبی بستر می باشد. موریس (۱۹۹۵) مفهوم زبری را مورد بررسی قرار داد. وی فرض کرد افت بار در جریان متلاطم روی بستر زبر بیشتر ناشی از جریان های گردابه ای می باشد. همچنین وی بیان نمود فاصله بین اجزای زبر می تواند بر تشکیل حرکت های گردابه ای تاثیر گذار باشد. چنانچه فاصله بین اجزای زبر زیاد باشد گردابه ها به صورت مستقل تشکیل می شود و اگر فاصله خیلی نزدیک باشد سطح زبر به حالت یک سطح صاف عمل می نماید. اید و همکاران (۲۰۰۰) تحقیقات آزمایشگاهی خود را در خصوص تعیین میدان سرعت در جریان های متلاطم در یک لوله موج دار سینوسی به قطر ۰/۶۲۲متر، با شیب و دبی های مختلف انجام دادند. نتایج آنها نشان داد که تنش های برشی رینولدز روی بسترهای موج دار به وجود آمده و میدان های سرعت روی بستر کاهش می یابد. با توجه به اینکه تاج سطح موج دار هم تراز با کف کانال است کاویتاسیون نیز مقداری کم می شود. مقادیر سرعت در نواحی مرزی لوله ها نسبتاً کم است و برای عبور ماهی ها به بالادست درکالورت ها، می تواند مورد توجه قرار گیرد. اید و راجاراتنام (۲۰۰۲) پرش هیدرولیکی روی بسترموج دار سینوسی شکل را در بازه عدد فرود ۴ تا ۱۰ و ارتفاع نسبی موج ۰/۲۵ ، ۰/۴۳ و ۰/۵ بررسی کردند. نتایج بررسی آنها نشان داد که طول پرش تقریباً نصف طول آن روی بستر صاف است و میزان کاهش عمق ثانویه در بستر موج