



بررسی آزمایشگاهی اثر زبری بستر بر شرایط زیست محیطی رودخانه

سید حسین مهاجری^۱، اکبر صفرزاده گندشمین^۲

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد دانشگاه تربیت مدرس، دانشجوی دکتری دانشگاه ترنتو- ایتالیا

۲- عضو هیئت علمی دانشگاه محقق اردبیلی

Hossein.mohajeri@unitn.it

خلاصه

در شرایط جریان با جداره زیر مقایسه‌های طولی حاکم بر دینامیک جریان در ناحیه داخلی لایه مرزی علاوه بر خصوصیات جریان (مانند لزجت سیال) از ابعاد عناصر زبر نیز تاثیر می‌پذیرد. حضور اجزای زبر در بستر کانال موجب تغییر شرایط طبیعی کانال می‌شود. زبری جریان‌ها ثانویه را تقویت نموده و به این واسطه اثر مهمی در جابه‌جایی و انتقال جانبی رسوب و سایر مواد ایفا می‌کند. در مطالعه حاضر با استفاده از دستگاه سرعت سنج صوتی (ADV) به بررسی آزمایشگاهی اثر زبری روی جریان‌ها ثانویه و افزایش توان جابه‌جایی مواد در راستای عرض کانال در شرایط جریان آشفته پرداخته شده است. نتایج به دست آمده نشان می‌دهد با توجه به تطابق مناسب سرعت‌های طولی در نقاط دور از بستر از رابطه لگاریتمی در نزدیکی بستر زبر سرعت طولی از این رابطه فاصله می‌گیرد. همچنین مشاهده شد که تغییرات و نوسانات خصوصیات جریان در عرض کانال کاملاً تحت تاثیر حضور سلول‌های جریان ثانویه می‌باشد. بدین معنی حضور زبری شدت نوسانات کمیت‌های جریان را بیشتر نموده و شرایط سخت‌تری را برای زیست موجودات آبی و رشد گیاهان ایجاد می‌کند.

کلمات کلیدی: بستر زبر، شرایط زیست محیطی، سرعت سنج صوتی، کانال باز آشفته، جریان ثانویه.

۱. مقدمه

بدون هیچ اغراقی کمتر مثالی از حرکت سیال را می‌توان یافت که جریان آن آشفته نباشد. اظهار این جمله به این معنا است که حرکت سیال سه‌بعدی، ناپایدار، با خاصیت بالای پخش، چرخش زیاد، استهلاک بالا و با بی‌نظمی زیاد در زمان و مکان خواهد بود. آشفته‌گی تحت تاثیر عوامل گوناگونی تقویت می‌شود. زبری جداره‌ها از جمله عواملی است که با افزایش بی‌نظمی در جریان موجبات بیشتر شدن آشفته‌گی را فراهم می‌آورد. بسترهای زبر بر اساس معیارهای گوناگونی طبقه‌بندی می‌شوند. بر اساس جنس، بسترهای زبر به دو دسته زبری‌های تجاری (مانند پلی‌استر و یا سایر زبری‌های مصنوعی که اغلب در بسترهای متحرک استفاده می‌شوند) و زبری‌های طبیعی (معمولاً از جنس شن و ماسه) تقسیم می‌شوند. فاصله المان‌های زبر از یکدیگر از دیگر معیارهای طبقه‌بندی می‌باشد. بر این اساس بسترهای زبر به دو دسته نوع k و نوع d تقسیم می‌شوند [۱]. چنانچه نسبت فاصله متوسط اجزای زبر به ارتفاع زبری کوچکتر از ۱ باشد، زبری نوع d و چنانچه این فاصله از ۱ بزرگتر باشد، زبری از نوع k خواهد بود. در نهایت بر اساس رژیم جریان، ۳ نوع زبری بسترهای هیدرولیکی کاملاً صاف، بسترهای نیمه زبر، بسترهای کاملاً زبر وجود دارد. در بسترهای هیدرولیکی کاملاً صاف، اثر زبری کف کاملاً از بین می‌رود. این در حالی است که در بسترهای کاملاً زبر به خاطر نفوذ بیشتر اجزای زبر در لایه مرزی آشفته، اثر لزجت سیال از بین می‌رود. معیار طبقه‌بندی فوق، بر اساس زبری معادل بی‌بعد شده نیکورادزه $ks^+ = ks/(v/U_*^2)$ می‌باشد. در این رابطه ks زبری معادل ماسه، v لزجت سینماتیکی سیال و U_* سرعت برشی می‌باشد. چنانچه این عدد از ۵ کوچکتر باشد، رژیم جریان کاملاً صاف در نظر گرفته می‌شود. اما

^۱ دانش آموخته کارشناسی ارشد دانشگاه تربیت مدرس، دانشجوی دکتری دانشگاه ترنتو- ایتالیا

^۲ عضو هیئت علمی دانشگاه محقق اردبیلی

^۳ عضو هیئت علمی دانشگاه تربیت مدرس