



بررسی آزمایشگاهی مقاومت جریان و توزیع سرعت در کانال‌های مثلی شکل

حسین محمدنژاد^۱، میرعلی محمدی^۲، محمد مناف پور^۳

۱- کارشناسی ارشد سازه‌های هیدرولیکی - دانشکده فنی - دانشگاه ارومیه

۲- دانشیار مهندسی عمران - دانشکده فنی - دانشگاه ارومیه

۳- استادیار مهندسی عمران - دانشکده فنی - دانشگاه ارومیه

Mohammadnezhad.hossein@yahoo.com

خلاصه

کانال‌های آب یکی از با ارزش‌ترین و ضروری‌ترین ساخته‌های بشر در طول تاریخ بوده، چرا که این سازه‌ها، عمل جمع آوری و انتقال آب از مکانی به مکان دیگر را میسر می‌سازد. البته امروزه استفاده از کانال امری اجتناب ناپذیر برای برآورد نیازهای بشری در راستای تأمین آب به ویژه انتقال آب از سطح معابر شهری و جاده‌ها به رودخانه‌ها می‌باشد. موضوع مقاومت جریان و نحوه توزیع سرعت جریان در کانال‌ها، همواره از موضوعات مورد بحث محققان و دانش‌پژوهان در این زمینه بوده است. با توجه به مطالعات کم و کمبود داده‌ها و مطالعات آزمایشگاهی، انجام تحقیقات آزمایشگاهی در این زمینه می‌تواند کمک شایانی به فهم موضوعات مهم جریان در این نوع کانال‌ها داشته باشد. برای تحقق این امر، کانال‌های مثلی شکل کانیو با جداره‌ی شیشه‌ای بر روی فلوم آزمایشگاهی ساخته شدند. دو نوع کانال با شیب دیواره‌ی جانبی 30° و 45° ساخته و بر روی هر یک برای ۴ دبی و ۵ شیب مختلف آزمایشات انجام گردیده است. همچنین در کنار مدل‌های آزمایشگاهی، مدل عددی (نرم‌افزار Flow3D) نیز طراحی گردیده و مورد تحلیل قرار گرفت. نتایج بدست آمده در آزمایشات برای نمودار دبی-اشل، دبی- n مانینگ و پروفیل سرعت جریان در کانال استفاده شده است. بررسی‌ها نشان می‌دهد که سطح مقطع 30° نسبت به سطح مقطع 45° مقاومت بیشتری در مقابل جریان عبوری آب از کانال را دارد.

کلمات کلیدی: کانال مثلی - فلوم - مقاومت جریان - توزیع سرعت - نمودار دبی-اشل.

۱. مقدمه

با توجه به رشد روز افزون ساخت و سازهای شهری و توسعه بزرگ‌راه‌ها، پل‌ها، خیابان‌های ارتباطی بر اساس اصول فنی، و همچنین رعایت شرایط مساعد زیست‌محیطی برای مردم شهری، استفاده از شبکه‌ی به هم پیوسته برای جمع آوری و زهکشی آبهای سطحی از معابر شهری بیش از پیش احساس می‌شود. اغلب از کانال‌های مثلی در دبی‌های کم و در جمع آوری آبهای سطحی در پل‌ها، جاده‌ها و معابر شهری به عنوان کانیو استفاده می‌گردد. به علت محدودیت استفاده از مقاطع مثلی جهت انتقال و هدایت آب، محققین زیاد بدان نپرداخته‌اند و تحقیقات کمتری در این مقاطع صورت پذیرفته است و در نتیجه اطلاعات آزمایشگاهی و میدانی زیادی نیز در این زمینه وجود ندارد. از طرفی مقاومت جریان و توزیع سرعت از مهمترین پارامترها در تمام مطالعات جریان و طراحی کانال‌های روباز می‌باشد به دلیل اینکه برای سرعت متوسط و ماکزیمم و برآورد دبی و ارزیابی تنش برشی در کناره‌ها مورد نیاز می‌باشد. لذا پروفیل طولی سرعت جریان، درون مقطع عرضی از یک کانال سال‌ها مورد تحقیق پژوهشگران مختلف بوده است. همچنین منحنی‌های دبی-اشل همیشه برای بررسی جریان در کانال‌ها از اصول اولیه تحقیق می‌باشد. تابع دبی-اشل را می‌توان مهمترین و تعیین کننده‌ترین پارامتر یک کانال روباز به شمار آورد. اصولاً بدون وجود یک رابطه یا منحنی دبی-اشل برای یک کانال، هرگونه محاسباتی از جمله مقاومت جریان، تنش برشی، سرعت جریان و غیره تقریباً ناممکن خواهد بود. رابطه تجربی یا تئوری موجود بین تراز سطح آب (یعنی رقوم آب) و دبی متناظر جریان در یک کانال روباز به عنوان رابطه دبی-اشل یا منحنی دبی-عمق (*Stage-Discharge Curve*) شناخته می‌شود. منحنی دبی-اشل یک ابزار بسیار مهم در هیدرولوژی و هیدرولیک جریان آبهای سطحی است زیرا اعتبار اطلاعات اندازه‌گیری شده دبی در محل، به شدت وابسته به یک رابطه دبی-اشل قابل اعتماد می‌باشد. منحنی دبی-اشل یک ابزار سودمند در هیدرولیک برای تخمین دبی در کانال‌های روباز طبیعی و یا مصنوعی می‌باشد. در