



بررسی تأثیر نسبت همگرایی بر الگوی جریان در خم نود درجه با استفاده از مدل عددی SSIIM

طلا حسینی سرقین^۱، سهراب نظری^۲

۱- کارشناس ارشد مهندسی عمران آب، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکز

۲- استادیار گروه مهندسی عمران، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اقلید

t_hosseini82@yahoo.com

nazari.soh@gmail.com

خلاصه

اغلب رودخانه ها در طبیعت دارای مسیر قوسی شکل می باشند. با ورود جریان به قوس، در اثر عدم تعادل موضعی بین نیروی گریز از مرکز و گرادیان فشار جانبی یک جریان ثانویه در داخل مقطع عرضی شکل می گیرد که باعث تغییرات زیادی در الگوی جریان قوس نسبت به الگوی جریان در مسیر مستقیم می شود. در این تحقیق، الگوی جریان و نحوه شکل گیری جریان ثانویه، در یک قوس نود درجه با بستر صلب و با دبی ۱۸/۴۵ لیتر بر ثانیه و با سه نسبت همگرایی مختلف (۰/۵، ۰/۷۵ و ۱) مورد مطالعه قرار گرفته و تغییرات الگوی جریان شامل جریان های ثانویه در مقاطع عرضی و نیز توزیع تنش برشی با استفاده از مدل عددی SSIIM تعیین شده است. نتایج حاصل از مدل سازی عددی نشان می دهد که نحوه شکل گیری و رشد جریان ثانویه در نسبت های مختلف همگرایی متفاوت است.

کلمات کلیدی: الگوی جریان، خم ۹۰ درجه همگرا، نسبت همگرایی قوس، مدل عددی SSIIM

۱. مقدمه

جهت مطالعه رفتار یک رودخانه لازم است تا الگوی جریان حاکم بر قوس های آن کاملاً شناخته شود. جریان در یک مسیر خمیده، سه بعدی بوده و علاوه بر جهت اصلی در جهات دیگر نیز وجود دارد. این جریان ها که در داخل مقاطع عرضی رخ می دهند جریان های ثانویه نامیده می شوند. با ورود جریان به قوس، نیروی گریز از مرکز بر آن اثر نموده و باعث ایجاد شیب عرضی در سطح آب می گردد که در نتیجه شیب عرضی سطح آب در قوس خارجی بالا رفته و در قوس داخلی کاهش می یابد. این پدیده باعث ایجاد گرادیان فشار جانبی در داخل مقطع خواهد شد. در اثر عدم تعادل موضعی بین نیروی گریز از مرکز و گرادیان فشار جانبی، جریان ثانویه در داخل مقطع عرضی شکل می گیرد و در نزدیکی بستر گرادیان فشار جانبی بر نیروی گریز از مرکز غلبه نموده و باعث می شود جریان به سمت قوس داخلی و در نزدیکی سطح آب به علت غلبه نیروی گریز از مرکز بر گرادیان فشار به سمت قوس خارجی متمایل شود. در اثر اندرکنش جریان ثانویه با پروفیل غیر یکنواخت سرعت طولی، الگوی جریان خاصی به نام جریان حلزونی تشکیل می گردد که منجر به تغییرات زیادی در الگوی جریان قوس نسبت به الگوی جریان در مسیر مستقیم می شود. مطالعات متعددی در خصوص مسائل هیدرولیک جریان در قوسها صورت گرفته است که با رویکردهای تحلیلی و آزمایشگاهی، بیشتر به تعیین هیدرولیک جریان و رسوب در قوسها، بررسی پارامترهای مؤثر در کنترل و دفع رسوبات ورودی به آبگیرها و جریان در کانالهای قوسی پرداخته اند. (Engelun 1974) به بررسی مشخصات جریان و توزیع تنش برشی در قوس با بستر ثابت پرداخت (۱). Falcon and Kennedy (1983) شرح دقیقتری از جریان و تغییرات بستر در رودخانه های قوسی را ارائه کردند (۲). Hussen and Smith (1986) خصوصیات جریان و رسوب در قوسها و شرایط توسعه جریانهای ثانویه را مورد مطالعه قرار دادند (۳). Fares and Herbertson (1993) مطالعاتی در زمینه ارتفاع اولیه آبگیرها و رفتار جریان در قوسها انجام دادند (۴). Georgia dou and smith (1986) شرایط جریان در قوسهای همگرا و توزیع پروفیل سرعت همراه با نصب آبگیر در شرایط قوس همگرا را با استفاده از مدل فیزیکی و ریاضی بررسی کردند که البته مطالعات ایشان شرایط هیدرولیکی جریان را در یک موقعیت خاص شامل می شود (۵). صالحی نیشابوری و اقبالزاده (۱۳۸۱) و شفاعی بجستان و نظری (۱۳۸۷)، به بررسی تأثیر زاویه آبگیری بر میزان رسوبات ورودی به آبگیر پرداختند (۶ و ۷). صالحی نیشابوری