بررسی اثر موقعیت قرارگیری پایه پل استوانه ای بر عمق آبشستگی در قوس رودخانه ها

علیرضا مسجدی،حسین کاظمی،محمد مهدی رویوران
۱-استادیار گروه آبیاری دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز
۲-دانشجوی کارشناسی ارشد سازه های آبی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات اهواز
۳-دانشجوی کارشناسی ارشد سازه های آبی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات اهواز
Drmasjedi.2007@yahoo.com

خلاصه

یکی از مهمترین دلایل تخریب پل ها بخصوص در مواقع سیلابی، آبشستگی موضعی در اطراف پایه پل می باشد. از جمله پارامترهای موثر در طراحی پل ها، آبشستگی ایجاد شده در اطراف پایه های پل در موقعیت های مختلف قوس رودخانه ها است. بدین منظور جهت تحقیق در خصوص بررسی عمق آبشستگی در اطراف پایه پل در قوس رودخانه، آزمایش هائی در یک فلوم آزمایشگاهی با قوس ۱۸۰ درجه با $R/B=۴/۷$ از جنس پلاکسی گلاس انجام پذیرفت. در این تحقیق با قرار دادن یک پایه استوانه ای به قطر ۶ سانتی متر در فلوم فیزیکی در موقعیت های صفر، ۳۰، ۶۰، ۹۰، ۱۲۰، ۱۵۰ و ۱۶۰ درجه با دبی های ۲۴، ۲۸، ۳۰ و ۳۲ لیتر بر ثانیه و عمق ثابت۱۲ سانتی متر پدیده آبشستگی حول پایه در حالت آب زلال مورد بررسی قرار گرفت. برای مصالح کف فلوم از ماسه طبیعی با دانه بندی یکنواخت با $D_{50}=۲mm$ و ضریب یکنواختی ۱/۷ استفاده شد. نتایج این تحقیق نشان می هد حداکثر عمق آبشستگی هنگام نصب پایه استوانه ای در طول قوس متناوب بوده و در موقعیت ۶۰ درجه بیشترین آبشستگی ایجاد گردید. همچنین با افزایش دبی جریان در کلیه موقعیت ها، عمق آبشستگی نیز افزایش یافت.

کلمات کلیدی: آبشستگی موضعی، پایه پل،دماغه پایه پل، قوس ۱۸۰ درجه، جریان ثانویه

۱. مقدمه

رودخانه های مئاندری طبیعی را می توان به عنوان یکی از مواردی دانست که جریان آب بسیار پیچیده در آن برقرار است. این پیچیدگی نه تنها به خاطر آشفتگی و طبیعت سه بعدی آن، بلکه به خاطر توپوگرافی و تغییرات عمق آن می باشد. خطوط جریان در چنین میدانی نه تنها خطوط منحنی موازی هم نیستند، بلکه این خطوط را می توان در هم تنیده انگاشت.

قوس رودخانه به خاطر داشتن الگوی خاص جریان بنام جریان حلزونی، همواره مورد توجه مهندسین هیدرولیک بوده است. با ورود جریان به قوس نیروی گریز از مرکز بر آن اثر می کند که این نیرو در راستای شعاع قوس و نیز در جهت عمق بخاطر تغییرات سرعت، متغیر می باشد. نیروی گریز از مرکز موجود در خم باعث ایجاد شیب عرضی در سطح آب می شود که سطح آب را در قوس بیرونی بالا برده و در قوس داخلی باعث کاهش عمق می شود.این پدیده باعث ایجاد گرادیان فشار جانبی در داخل مقطع خواهد شد. هر گاه گرادیان فشار مزبور بر نیروی گریز از مرکز غلبه کند، جریانی در جهت عرضی، داخل مقطع شکل می گیرد که به جریان ثانویه موسوم است.در اثر این جریان، ذرات موجود در سطح آب بطرف دیواره بیرونی حرکت کرده و ذرات موجود در کف به طرف دیواره داخلی جابجا می شوند.

پل ها از جمله مهمترین و پر کارترین سازه های رودخانه ای هستند که در راهسازی از اهمیت زیادی برخوردار هستند. هر ساله با وقوع سیلاب در هر رودخانه تعداد زیادی از این پل ها درست زمانی که بیشترین نیاز به آنها وجود دارد، تخریب می گردند. یکی از موثرترین عوامل این تخریب ها آبشستگی موضعی اطراف پایه ها در قوس رودخانه می باشد. تخریب پل ها بعلت آبشستگی زیان های سنگین اقتصادی و جانبی به دنبال دارد. اگر پایه ای به طور عمودی در بستر رودخانه قرار گرفته باشد جریان آب در اطراف آن متلاطم شده و جریان های گردابی در اطراف آن ایجاد می شود. این جریان ها مکانیسم اصلی آبشستگی به حساب آمده که در دراز مدت باعث ایجاد حفره در محل پایه پل شده و ممکن است موجب ریزش و خرابی پل گردد. یکی از شاخص های مهم در تعیین مشخصات حفره آبشستگی و پیش بینی موقعیت و دامنه گسترش آن حداکثر عمق آبشستگی می باشد.