

تأثیر نصب آبیایه بر روی حجم و عمق آبشستگی در پایین دست پایه پل در جریان ماندگار و غیرماندگار (سیلابی)

حسینعلی عرب^۱، کاظم اسماعیلی^۲، محمدرضا اکبرزاده^۳، علی اصغر بهشتی^۴

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه های آبی دانشگاه فردوسی مشهد hosseinali.arab@gmail.com

۲- عضو هیات علمی مهندسی آب دانشگاه فردوسی مشهد esmaeili@um.ac.ir

۳- عضو هیات علمی گروه مهندسی آب دانشگاه فردوسی مشهد

۴- عضو هیات علمی گروه مهندسی آب دانشگاه فردوسی مشهد a_abeheshti@yahoo.com

چکیده

پل ها یکی از بخش های مهم ساختاری در زمینه ارتباطات هر کشوری محسوب می شوند. با توجه به آمار پل های ساخته شده در دنیا، حدود ۸۳ درصد از ۵۸۳ هزار پل به عنوان پل های بین المللی شناخته می شوند که بر روی مسر های آبی ساخته شده اند. با توجه به این که اکثر شکست پل ها در هنگام وقوع سیلاب اتفاق نیاز به مطالعه این موضوع بیشتر منطقی و ضروری به نظر می رسد. هدف از تحقیق حاضر مطالعه تأثیر نصب آبیایه در پایین دست پایه پل و در شرایط جریان ماندگار و جریان سیلابی (غیر ماندگار) و در فواصل مختلف از پایه پل می باشد. مطالعه انجام شده بر روی فلومی با ۱۰ متر طول و ۳۰ سانتیمتر عرض با عمق ۴۶ سانتیمتر انجام پذیرفت. در این آزمایش از پایه پل استوانه ای به قطر ۳ سانتیمتر و رسوبات با دانه بندی یکنواخت استفاده گردید. نتایج آزمایشات نشان داد که نصب آبیایه هم عرض و هم سطح با بستر در شرایط سیلابی تا حدود ۲۰ درصد و در حالت ماندگار تا حدود ۳۶ درصد از عمق آبشستگی و به میزان ۷۷ و ۴۸ درصد از رسوبات جابه جا شده در محدوده پایه پل می کاهد. به نظر می رسد نصب آبیایه در کاهش عمق آبشستگی و کاهش رسوبات جابه جا شده در شرایط سیلابی و حالت ماندگار جریان می تواند مفید واقع شود.

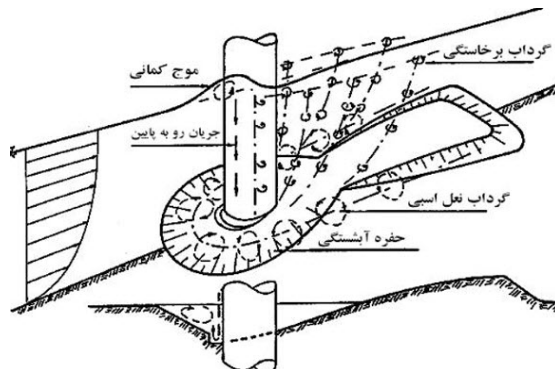
واژگان کلیدی: آبیایه، کنترل آبشستگی، جریان سیلابی، پایه پل

مقدمه

پل ها یکی از بخش های مهم در شالوده ارتباطی هر کشوری محسوب می شوند. بررسی های اقتصادی راه سازی نشان می دهد احداث پل ها قسمت اعظم هزینه مربوطه را به خود اختصاص می دهند (۱). با توجه به آمار پل های ساخته شده در دنیا، حدود ۸۳ درصد از ۵۸۳ هزار پل بین المللی ثبت شده، بر روی مسیره های آبی ساخته شده اند. به همین دلیل آشنایی با مفهوم آبشستگی پایه پل و برنامه ریزی جهت پایداری این سازه از اهمیت ویژه ای برخوردار است. در حدود ۶۰ درصد خرابی پل ها در ایالات متحده آمریکا بر اساس آمار به دست آمده به علت آبشستگی بوده است (۲). بر طبق گزارشات وزارت بزرگراه های فدرال آمریکا، خسارت ناشی از سیلاب سال ۱۹۶۴ و ۱۹۷۲ بالغ بر صد میلیون دلار در هر رخداد سیل است (۳). بر طبق تحقیقات انجام شده در کشور ما ایران نیز حدود ۴۲ درصد از پل های ساخته شده دچار آبشستگی شده اند (۴).

مکانیسم آبشستگی

محققین بسیاری در مورد مکانیسم آبشستگی اطراف پایه پل مطالعه کرده اند. پس از برخورد جریان آب به دماغه پل، روی پایه به تناسب سرعت جریان، فشار ایجاد شده و به دلیل توزیع سرعت عمودی جریان که سرعت از بستر رودخانه به طرف سطح آب زیاد می شود، فشار دینامیکی بیش تری نیز در ترازهای بالاتر به پایه وارد شده که باعث به وجود آمدن گرادیان فشار روی پایه از بالا به پایین می شود. این گرادیان فشار باعث ایجاد یک جریان رو به پایین در جلو پایه می شود. همچنین در رودخانه، سرعت در سطح آب حداکثر نمی باشد، بلکه حداکثر مقدار آن کمی پایین تر از سطح آب به وجود می آید. در نتیجه در این قسمت نیز یک توزیع سرعت و به تبع آن توزیع فشار ایجاد می شود که باعث حرکت آب رو به بالا شده و در سطح آب در نوک پایه موجی به نام موج کمائی ایجاد می شود. شکل ۱ نمایی شماتیک از الگوی جریان را نشان می دهد.



شکل ۱- الگوی جریان در اطراف پایه پل (۵)