



بررسی عددی تأثیر توأم پایه های مخروطی و ایجاد شکاف در پایه در کاهش پدیده آبشستگی

راضیه مهرزاد^۱، حبیب حکیم زاده^۲، ندا آذری دودران^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه های دریایی، دانشگاه صنعتی سهند

۲- دانشیار دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی سهند

Mehrzad_sr@yahoo.com

خلاصه

استفاده از شکاف در پایه پل یکی از روش های کنترل آبشستگی موضعی است. وجود شکاف با ایجاد جت جریان افقی جریان رو به پایین را که عامل اصلی ایجاد گرداب نعل اسبی اطراف پایه است را به فاصله ای دورتر از پایه منحرف کرده و باعث کاهش عمق مؤثر جریان و کاهش عمق آبشستگی می شود. همچنین استفاده از پایه های مخروطی به دلیل افزایش عرض عبوری جریان در نواحی نزدیک تر به سطح آب جریانی که دارای حداکثر سرعت در این نواحی می باشد را با سهولت بیشتری از اطراف پایه عبور می دهد و با کاهش فشار دینامیکی در قسمت فوقانی پایه، جریان رو به پایین ضعیف تری در جلوی پایه ایجاد می کند که نتیجه امر کاهش عمق آبشستگی خواهد بود.

در این تحقیق با استفاده از مدلسازی عددی تأثیر توأم پایه مخروطی و ایجاد شکاف در پایه در کاهش آبشستگی موضعی مورد بررسی قرار گرفته است. با توجه به ماهیت سه بعدی جریان اطراف پایه ها و همینطور پیچیدگی الگوی جریان اطراف پایه پل ها بخصوص در حالت توأم دو مورد بالا از نرم افزار flow ۳D که نرم افزاری سه بعدی برای محاسبه رسوب و جریان می باشد استفاده شده است. نرم افزار flow ۳D یک مدل مناسب برای مسائل پیچیده دینامیک سیالاتی می باشد که بر اساس روش حجم محدود معادلات حاکم را حل می کند.

کلمات کلیدی: آبشستگی، پایه پل، شکاف، پایه مخروطی، شبیه سازی عددی

۱. مقدمه

اهمیت بررسی موضعی آبشستگی پایه های پل با ذکر این مطلب روشن می شود که بدانیم هزاران پل در سطح جهان وجود دارد که به دلیل وقوع سیلاب های فصلی، آبشستگی در اطراف آنها پدیدار شده و احتمال تخریب آنها در صورتیکه برای محافظت از آنها طرحی اندیشیده نشود، حتمی است. بیش از صدها مورد از این پل ها در کشور ما وجود دارد. الگوی جریان در اطراف پایه های پل بسیار پیچیده بوده که این پیچیدگی با تشکیل حفره آبشستگی در اطراف پایه بیشتر می شود. سامانه های گردابی پیچیده ای در اطراف پایه به وجود می آید که عملکرد آنها باعث حفر گودالی در اطراف پایه ها شده که حفره آبشستگی نامیده می شود. توسعه این گودال در اطراف پایه ها باعث خالی شدن زیر پی ها و در نتیجه خرابی پل می شود. استفاده از شکاف در پایه برای اولین بار توسط چيو ۱۹۹۲ به عنوان یکی از راه های پیشگیری و کنترل آبشستگی موضعی مطرح گردید [۱]. وی اشاره کرد که شکاف در پایه دو عملکرد مختلف دارد. شکاف نزدیک بستر با ایجاد جت جریان افقی، جریان رو به پایین که عامل اصلی ایجاد گرداب نعل اسبی و یکی از عوامل فرسایش اطراف پایه است را به فاصله ای دورتر از پایه منحرف کرده و باعث کاهش عمق مؤثر جریان و کاهش عمق آبشستگی می شود. شکاف نزدیک سطح آب باعث کاهش عمق مؤثر جریان و کاهش گرادیان فشار شده و در نتیجه شدت جریان رو به پایین را کاهش می دهد و باعث

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد سازه های دریایی

^۲ دانشیار دانشکده مهندسی عمران

^۳ دانشجوی کارشناسی ارشد سازه های دریایی