

مدلسازی عددی آبشستگی موضعی اطراف پایه پل با مقطع دایره ای و مقایسه با نتایج آزمایشگاهی

بنفشه محبوب^۱، بایرامعلی محمد نژاد^۲، جواد بهمنش^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه های آبی دانشگاه ارومیه

۲- استادیار گروه مهندسی آب دانشگاه ارومیه

Banafsheh_mahjoob@yahoo.com

خلاصه

سالانه بسیاری از پل ها در اثر پدیده آبشستگی و لغزش پایه ها در مواقع سیلابی که جریان های ارتباطی به مناطق سیل زده هستند تخریب می شوند و دسترسی و امداد رسانی به مناطق سیل زده با مشکلات مواجه می شود که بیانگر اهمیت بررسی این پدیده می باشد. در این مطالعه از مدل عددی سه بعدی FLUENT برای بررسی آبشستگی موضعی اطراف پایه استوانه ای در شرایط آب زلال و بستر ماسه ای یکنواخت استفاده می شود. این مدل جریان حاوی رسوب را به صورت جریان دو فاز (آب-ماسه) در نظر می گیرد. برای تخمین پارامترهای آشفته گی جریان در فاز آب از مدل K-ε استاندارد استفاده شده است. به منظور ارزیابی و صحت سنجی مدل عددی، نتایج محاسباتی با داده های تجربی حاصل از آزمایشات انجام گرفته بر روی مدل فیزیکی پایه استوانه ای مورد مقایسه قرار گرفت. تطابق رضایت بخش حاصل از این مقایسه نشان دهنده کار آمدی مدل عددی دو فاز در تخمین آبشستگی موضعی اطراف پایه ها می باشد.

کلمات کلیدی: رسوب، آبشستگی، پایه پل، مدل عددی

۱- مقدمه:

یکی از مسائل و مشکلات ناشی از احداث سازه ها در مسیر جریان رودخانه مسئله آبشستگی می باشد. در طراحی سازه های هیدرولیکی احداث شده در مسیر رودخانه باید مسئله آبشستگی به خوبی مورد بررسی قرار گیرد و مقدار مناسب آن جهت طراحی انتخاب شود زیرا در صورت برآورد کم عمق آبشستگی امکان بروز خطر برای سازه وجود دارد و برآورد بیش از حد آن باعث افزایش هزینه های زمان ساخت پل می شود [۱،۲]. تعیین عمق فرسایش در محدوده پایه پل ها مستلزم آگاهی از نحوه جا به جایی مواد رسوبی بستر رودخانه ها است. پایه پل ها جریان عادی رودخانه را مختل می کند و تلاطم و اغتشاش حاصل از آن موجب فرسایش مواد رسوبی موجود در اطراف پایه می شود. چاله فرسایشی ایجاد شده در اطراف پایه به شکل و مشخصات هندسی آن بستگی دارد. به علاوه نوع مواد تشکیل دهنده بستر رودخانه و هم چنین شرایط هیدرولیکی جریان نظیر وقوع حالت سیلابی و عبور تلماسه ها در میزان عمق چاله فرسایشی موثر است. از آنجایی که گسترش چاله فرسایشی پایداری سازه پل را به مخاطره می اندازد پیش بینی میزان گود افتادگی و اتخاذ تدابیر لازم برای مهار آن از جمله اقدامات مهندسی متداول در عرصه مهندسی رودخانه تلقی می شود [۳]. پل های رودخانه یکی از سازه های تاثیر گذار در هیدرولیک و مورفولوژی رودخانه ها می باشد. وجود پایه ها و تکیه گاه ها در عرض رودخانه باعث کاهش عرض عبوری جریان، برخورد جریان به پایه و انحراف خطوط جریان اطراف پایه به کف بستر و تشکیل گرداب های نعل اسبی، چرخشی و برخاسته می شود که یکی از عوامل موثر در پدیده آبشستگی موضعی پایه پل ها می باشد سالانه بسیاری از پل ها در اثر پدیده آبشستگی و لغزش پایه ها در مواقع سیلابی که جریان های ارتباطی به مناطق سیل زده هستند تخریب می شوند و دسترسی و امداد رسانی به مناطق سیل زده با مشکلات مواجه می شود که بیانگر اهمیت بررسی این پدیده می باشد [۱].