

شبیه سازی عددی فرسایش بستر پیرامون پایه های پل با استفاده از دینامیک مش

میلاد خسروی^۱، یوسف حسن زاده^۲، نازیلا کاردان حلوائی

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه های هیدرولیکی، دانشکده مهندسی عمران - دانشگاه سراسری تبریز

۲- استداد دانشکده مهندسی عمران - دانشگاه سراسری تبریز

Milad.prshina88@gmail.com

Yhassanzadeh@tabrizu.ac.ir

خلاصه

پل ها از جمله مهم ترین و پر کاربردترین سازه های رودخانه ای بوده و به عنوان کلید راه های ارتباطی از اهمیت زیادی برخوردار می باشند. پایه پل - هایی که در معرض جریانات رودخانه ای قرار دارند همواره در معرض فرسایش قرار می گیرند. مدل های فیزیکی مختلفی که برای بررسی رفتار جریان و فرسایش بستر پیرامون آن ها ساخته شده اند، همواره مشکلات ناشی از هزینه و تغییرات مقیاس را به همراه داشته اند. لیکن کدهای دینامیک سیالات محاسباتی (CFD) به صورت کارآمدتری می توانند رفتار هیدرودینامیکی سیال را مورد ارزیابی قرار دهند. در پژوهش حاضر شبیه سازی عددی فرآیند آبستگي با روش مبتنی بر دینامیک سیالات محاسباتی موسوم به دینامیک مش انجام یافته است. مبنای بررسی حرکت اولیه رسوبات در اطراف پایه پل، میزان تغییرات تنش برشی بستر می باشد که این کد به منظور تحلیل الگوی جریان و محاسبه تنش برشی به نرم افزار Fluent لینک گردیده است. برای اطمینان از کارایی کدهای مورد استفاده خروجی های حاصل از مدل سازی عددی با داده های تجربی بدست آمده توسط ملویل و در گاهی مقایسه و ثابت گردیده است که این مدل قابلیت خوبی در پیش بینی الگوی جریان و آبستگي اطراف پایه های پل را دارد.

کلمات کلیدی: دینامیک سیالات محاسباتی، شبیه سازی، آبستگي پایه پل، روش دینامیک مش.

۱. مقدمه

پل ها از جمله مهم ترین و پرکارترین سازه های رودخانه ای بوده و به عنوان کلید راه های ارتباطی از اهمیت زیادی برخوردار می باشند. با توجه به عوارض طبیعی زمین، استفاده از پل ها در مسیر راه ها اجتناب ناپذیر است. هر ساله با وقوع سیلاب در هر رودخانه تعداد زیادی از این پل ها، در ست زمانی که بیشترین نیاز به آنها وجود دارد، تخریب می گردند. طبق آمارهای ارائه شده توسط کشورهای مختلف می توان گفت اکثر تخریب پل ها نه در اثر ضعف سازه ای بلکه به دلیل عدم توجه کافی به معیارهای هیدرولیکی تخریب می گردند.

از نظر فنی، آبستگي پدیده طبیعی است که بواسطه جریان آب رودخانه ها و یا سیلاب بوجود آمده، و نتیجه آن فرسایش و انتقال مواد از کف سواحل و اطراف سازه هایی نظیر پایه های پل می باشد. آبستگي موضعی اثر موضعی سازه بر روی الگوی جریان می باشد که به صورت موضعی در پایین دست و یا اطراف سازه مورد نظر رخ می دهد.

تاکنون محققین زیادی مسئله آبستگي پایه های پل را مورد مطالعه قرار داده اند که به علت پیچیدگی و تعدد عوامل حاکم بر پدیده هنوز موفق به ارائه راه حل واحدی برای محاسبه عمق حفره آبستگي و یا کاهش آن نشده اند. مطالعاتی که تاکنون در بررسی پدیده آبستگي انجام شده است را می توان به سه بخش تقسیم بندی کرد:

الف) استفاده از مدل های فیزیکی: در ارتباط با بررسی آبستگي با استفاده از مدل های فیزیکی، تاکنون مدل های فیزیکی، تحت

شرایط ساده شده آزمایشگاهی انجام شده و روابط متعددی برای تخمین حداکثر عمق آبستگي به دست آمده است. از جمله می توان به کارهای ملویل [۱] و در گاهی [۲] اشاره کرد. از معایب روابط به دست آمده بر اساس مطالعات فیزیکی، ارائه جواب های نادرست در بعضی موارد تا ۵ برابر عمق

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد سازه های هیدرولیکی

^۲ استداد دانشکده مهندسی عمران