

تحلیل قابلیت اطمینان در پیش بینی آبخستگی پایه های پل

احمد رضا غفاری^۱، سید امین سلامتیان^۲، امیر رضا زراتی^۳

۱- دانشجوی کارشناسی مهندسی عمران دانشگاه صنعتی امیر کبیر

۲- دانشجوی دکتری هیدرولیک دانشگاه صنعتی امیر کبیر

۳- استاد دانشکده عمران و محیط زیست دانشگاه صنعتی امیر کبیر

:

Ahmad.r.ghaffari@gmail.com

Salamatian@aut.ac.ir

zarrati@aut.ac.ir

خلاصه

یکی از مسائل مهم مربوط به هیدرولیک پل، آبخستگی موضعی اطراف پایه های آن می باشد. در اغلب مطالعات انجام شده در پدیده آبخستگی عدم قطعیت پارامترها بررسی نشده و در نتیجه ریسک در پیش بینی مقدار آبخستگی مشخص نمی باشد. بنابراین لازم است با در نظر گرفتن ریسک، یک روش مهندسی منطقی با واقعیت برای محاسبات ارائه شود. در تحقیق حاضر یک مدل قابلیت اطمینان برای بررسی آبخستگی اطراف پایه پل با استفاده از روش مقاومت و بار توسعه داده شده است. در این مقاله به کمک تحلیل قابلیت اطمینان (روش مرتبه اول و شبیه سازی) احتمال وقوع حداکثر آبخستگی برای دستیابی به ایمنی مورد نظر پرداخته شده است.

کلمات کلیدی: پایه پل، آبخستگی، قابلیت اطمینان، آنالیز ریسک، ایمنی

۱. مقدمه

در بسیاری از مسائل مهندسی، به ویژه مهندسی هیدرولیک، عدم قطعیت های موجود در داده ها و تئوری ها، هم در مرحله تحلیل و هم طراحی، منجر به لزوم استفاده از روشهای احتمالاتی می شود. شکست در سازه هیدرولیکی نتیجه تأثیرات ترکیب اتفاقی بودن ذاتی بار خارجی و عدم قطعیت های مختلف در تحلیل، طراحی، ساخت و به کارگیری سازه است. آنالیزهای قابلیت اطمینان یک چهارچوب منظم و سازماندهی شده را برای کمی کردن عدم قطعیت های مدل فراهم می کند. علاوه بر این به طراح اجازه می دهد تا نقش هر کدام از پارامترهای ورودی مسئله را در عدم قطعیت خروجی مدل مشخص کند. این آگاهی برای تشخیص پارامترهای مهم به منظور توجه بیشتر به آنها برای دستیابی دقیق تر به تأثیر آنها و در نهایت کاهش عدم قطعیت های خروجی بسیار مهم است.

به طور کلی طراحی، محاسبه و احداث پایه های پل، از مهمترین و حساسترین مراحل یک پروژه پل سازی می باشد. بخصوص وقتی که این پل در محل عبور یک رودخانه واقع شده باشد. در این زمان، طراح باید برای انتخاب طول و تعداد دهانه ها و عمق حداقل پی پایه ها، اطلاعات هیدرولوژیکی و هیدرولیکی منطقه را در نظر گرفته، مورد تجزیه و تحلیل قرار دهد. به دلیل پارامترهای زیاد و پیچیدگیهای موجود در جریان، مکانیزم جابجایی رسوب، آشفته گی جریان و اثرات شکل و مشخصات پایه ها و همچنین تکیه گاه ها، نمی توان یک فرمول و یا الگوی معین برای آبخستگی ارائه داد. به علت بالا بودن درجه عدم قطعیت پارامترها در تخمین حداکثر عمق آبخستگی، مطالعه قابلیت اطمینان برای آبخستگی پایه ها برای یک طراحی ایمن و اقتصادی لازم است.

به طور کلی به علت پیچیده بودن پدیده آبخستگی محققین با توسعه روشهای تجربی و نیمه تجربی و با استفاده از تحلیل ابعادی به شناخت و تخمین آبخستگی پرداخته اند (Breusers et al. 1977, Muzzammil 1992, Melville 1997, Coleman and Melville 2001, Mokallaf et al. 2006, Kothyari 2003, Zarrati and Azizi 2001). این روابط به علت عدم قطعیت های موجود در پارامترهای جریان، رسوب و سازه ای دارای عدم قطعیت می باشد. با توجه به این موضوع مطالعه قابلیت اطمینان برای پایه پل در برابر آبخستگی لازم است. شاید به این دلیل در دهه های اخیر به این مسئله توجه شده و مقالاتی هر چند اندک در زمینه قابلیت اطمینان پایه پل ارائه شده است. تحقیق حاضر نیز تلاشی در