



ارزیابی آبستگي پایه پل ها با استفاده از مدل عددي HEC-RAS4.0 و نتایج آزمایشگاهی

اصغر عزیزیان^۱، ابراهیم امیری تکلدانی^۲، مینا قلی زاده^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه های آبی، دانشگاه تهران

۲- استادیار گروه سازه های آبی، دانشگاه تهران

۳- دانشجوی کارشناسی مهندسی آب، دانشگاه بین المللی امام خمینی (ره) قزوین

asgharazi@gmail.com

Amiri@ut.ac.ir

mina.gholizade@gmail.com

خلاصه

امروزه مساله آبستگي یکی از مسائل مهم در علم مهندسی رودخانه و مهندسی سواحل می باشد. به طوریکه اکثر تخریب ها در اثر وجود این پدیده به وقوع می پیوندند. تعیین رابطه میان پارامترهای موثر بر عمق آبستگي و حداکثر عمق آبستگي و یافتن تابع حاکم بر آنها از موضوعات مهم در مهندسی هیدرولیک است که در آن سعی می شود رابطه ای ریاضی میان عمق آبستگي به عنوان متغیر وابسته و پارامترهای موثر بر این پدیده به دست آید. برای این منظور تا به حال از مطالعات آزمایشگاهی که مستلزم صرف وقت و هزینه بسیاری می باشد استفاده شده است. با توجه به محدودیت های موجود، در این مقاله سعی گردیده با استفاده از مدل عددي HEC-RAS و داده های آزمایشگاهی نسبت به حل مساله اقدام شود. بدین منظور با شبیه سازی فرآیند آبستگي در مدل HEC-RAS 4.0 و همچنین شبیه سازی در شرایط آزمایشگاهی، مقدار آبستگي در اطراف پایه پلها (Piers) و هم چنین پایه های کناری (Abutment) برای دبی های با دوره بازگشت های ۱۰، ۲۵، ۵۰، و ۱۰۰ ساله و روشهای مختلفی که در مدل HEC-RAS جهت برآورد عمق آبستگي وجود دارد برآورد گردید. نتایج حاصل از مدل عددي نشان دهنده این مطلب است که برای دبیهای با دوره بازگشت های بزرگتر به علت افزایش دبی و سرعت جریان و هم چنین افزایش جریان های گردیده ای در اطراف پایه پلها مقدار آبستگي بخصوص در پایه های کناری پل افزایش چشم گیری داشته است. هرچند در پاره ای موارد مدل HEC-RAS 4.0 مقدار بیشتری را نسبت به مدل آزمایشگاهی برآورد نمود اما در کل نتایج حاصل از هر دو مدل مطابقت خوبی را با هم نشان می دهد و لذا می توان در مطالعات و طراحی های مربوط به پلها از این مدل جهت برآورد های صحیح مقدار آب-ستگي و هم چنین عمق قرارگیری پایه پلها استفاده کرد.

کلمات کلیدی: مدل عددي HEC-RAS، عمق آبستگي، داده های آزمایشگاهی

مقدمه

امروزه مساله آبستگي یکی از مسائل مهم در علم مهندسی رودخانه و مهندسی سواحل می باشد. به طوریکه اکثر تخریب ها در اثر وجود این پدیده به وقوع می پیوندند. آبستگي در واقع نوعی فرسایش در اطراف پایه ها می باشد که در اثر جریان های پیچیده گردابی رخ داده و به صورت کلی باعث ایجاد یک گودال در اطراف پایه های پل می شود. قرارگیری سازه های مختلف در مسیر جریانات رودخانه ای مستلزم تعبیه پایه هایی در این مناطق بوده که عملا این پایه ها در معرض پدیده آبستگي قرار خواهند داشت. پایه پلها از جمله سازه هایی هستند که تحت تاثیر پدیده آبستگي قرار می گیرند. تعیین عمق آبستگي از این جهت دارای اهمیت می باشد که اولاً بیانگر میزان پتانسیل تخریب جریان در اطراف سازه بوده و ثانیاً در طراحی ابعاد فونداسیون سازه هایی که در مسیر جریان آب قرار دارند نقش بسیار مهمی را ایفا می کند.

مهم ترین پارامترهای تاثیرگذار بر عمق آبستگي در اطراف پایه های پل عبارتند از:

سرعت جریان (V) عمق جریان (y)، قطر رسوبات بستر (D_{50})، چگالی رسوبات بستر (G_s)، چگالی سیال (ρ)، لزجت سینماتیکی سیال (U) و قطر پایه (D).

تعیین رابطه میان پارامترهای موثر بر عمق آبستگي و حداکثر عمق آبستگي و یافتن تابع حاکم بر آنها از موضوعات مهم در مهندسی هیدرولیک است که در آن سعی می شود رابطه ای ریاضی میان عمق آبستگي به عنوان متغیر وابسته و پارامترهای موثر بر این پدیده به دست آید. برای این منظور تا به حال از مطالعات آزمایشگاهی که مستلزم صرف وقت و هزینه بسیاری می باشد استفاده شده است. این روش ها اگرچه امکان پاسخگویی به مساله را دارا هستند ولی به دلیل مشکل بودن روند محاسبه تابع معرف از یک سو و استفاده از تجربیات افراد خبره از سوی دیگر امکان اعمال آن در همه مسائل