

مدل تحلیلی فرسایش نشی در مجاورت سازه‌های متقاطع کناره‌های قائم رودخانه‌ها

فیروز قاسم زاده^۱، محمدرضا مجدزاده طباطبایی^۲، محمدحسین خرازی فرد^۳

۱-دانش آموخته کارشناسی ارشد سازه‌های آبی، گروه مهندسی آبیاری و آبادانی دانشگاه تهران

۲و۳- عضو هیئت علمی دانشگاه صنعت آب و برق (شهید عباسپور)
ghasemzade_frz@alumni.ut.ac.ir

خلاصه

اهمیت رودخانه از جنبه‌های مختلف، لزوم پایش و هدایت سیستماتیک اعمال اندرکنشی آن با سواحلش را آشکار می‌نماید. فرسایش و رسوبگذاری، پاسخ رودخانه به ناهم‌آهنگی‌های ایجاد شده در مشخصات هیدرولوژیکی و مورفولوژیکی آن می‌باشد لذا این ناهم‌آهنگی‌ها باید شناسایی شده و اصلاح شوند. در این تحقیق، فرسایش نشی در مجاورت سازه‌های متقاطع کناره‌های رودخانه مورد بررسی قرار گرفت و عوامل مؤثر بر این پدیده و روابط حاکم بر آن تدوین شد و مدل تحلیلی پیش‌بینی احتمال وقوع فرسایش نشی و مقدار گرادیان بحرانی ارائه شد. برای ارزیابی مدل، آزمایش‌هایی در یک لایسمتر آزمایشگاهی انجام شد. مقایسه نتایج مدل با نتایج آزمایشگاهی نشانگر قابلیت مدل در پیش‌بینی این پدیده است.

کلمات کلیدی: فرسایش نشی، سازه‌های متقاطع رودخانه، مدل تحلیلی فرسایش

۱- مقدمه

توسعه شهرنشینی و اجرای طرح‌های عمرانی، کشاورزی و صنعتی باعث شده‌است تا بشر اقدام به تعرض در رودخانه‌ها و برهم‌زدن رژیم متعادل و پایدار آنها نماید. رودخانه‌ها نیز به مثابه موجودات زنده‌ای در مقابل این تعارض اقدام متقابل نموده و لذا رژیم هیدرولیکی آن در یک روند جدید برای رسیدن به تعادل مجدد قرار می‌گیرد که چه بسا پیامدهای زیانباری را نیز به دنبال دارد. پاسخ رودخانه به هر نوع بی‌نظمی ایجاد شده در بستر آن از طریق فرآیندهای فرسایش و رسوبگذاری می‌باشد لذا باید این فرآیندها بخوبی مورد شناسایی قرار بگیرند تا بطور سیستماتیک و هماهنگ هدایت شوند. مکانیسم فرسایش ساحل رودخانه‌ها معمولاً در دو گروه اصلی قرار می‌گیرد: الف) آبستکی دیواره‌ها عبارت است از انتقال مواد دیواره رودخانه بوسیله جریان آب؛ ب) فرسایش توده‌ای که شامل گسیخته شدن و فرو ریختن دیواره‌هاست و در جایی اتفاق می‌افتد که توده بزرگی از مواد دیواره‌ای در اثر زیرشویی و فرسایش پس‌رونده لایه‌های پایینی ناپایدار شده و در رودخانه واژگون شود.

فرآیند فرسایش توده‌ای ساحل رودخانه، عاملی جهت انتقال احجام بزرگ رسوبات همراه با پیامدهای رسوب‌گذاری در پایین دست یک سیستم رودخانه بوده و رسوبات حاصل از این نوع فرسایش، در برخی مواقع، درصد قابل توجهی از مجموعه کل رسوبات انتقالی توسط جریان رودخانه (تا ۸۰ درصد) را شامل می‌شود (رستمی‌پور، ۱۳۸۶). مطالعات نشان داده است که رسوبات کناره رودخانه حدود ۳۰ تا ۸۰ درصد بار رسوب حوضه آبریز است این رسوبات از طریق فرسایش کناره رودخانه و گسیختگی‌های بعدی که در نتیجه زیرکشی^۱ است وارد جریان رودخانه می‌شود و معمولاً این رسوبات در نتیجه حذف فشار منفذی خاک در طول افت سطح جریان رودخانه بعد از بارش می‌باشد (Simon et al. 2000).

یکی از عوامل فرساینده کناره‌های رودخانه، فرسایش حاصل از جریانات نشی می‌باشد. وقتی جریان نشی در خاک شکل می‌گیرد، علاوه بر اینکه نیروی بالابرنده حاصل از آن باعث کاهش تنش مؤثر ذرات خاک می‌شود، از طرفی نیز نیروی نشی که حاصل گرادیان هیدرولیکی و یا به تبع آن سرعت حرکت آب در خاک می‌باشد به ذرات اعمال می‌شود. زمانیکه این دو نیرو در جهت ناپایداری به ذره اعمال می‌شوند باعث تشدید فرسایش

¹ Undercutting