



## اثرات ناشی از حفره برداشت مصالح شن و ماسه بر پروفیل بستر رودخانه

مونا غفوری آذر<sup>۱</sup>، محمد هادی داودی<sup>۲</sup>، ابراهیم امیری تکلدانی<sup>۳</sup>  
۱- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه‌های آبی دانشکده مهندسی و فناوری دانشگاه تهران  
۲- دانشیار مرکز تحقیقات کم آبی و خشکسالی  
۳- دانشیار دانشکده مهندسی و فناوری دانشگاه تهران

[mona\\_ghafouri@ut.ac.ir](mailto:mona_ghafouri@ut.ac.ir)

### خلاصه

انسان بواسطه دخالت در عملکرد طبیعی رودخانه‌ها نظیر انجام فعالیت‌های عمرانی همانند سدسازی و انحراف آب به صورت مستقیم روی رودخانه‌ها اثر می‌گذارد. یکی از فعالیت‌های مخربی که بر رودخانه‌ها تحمیل می‌شود برداشت شن و ماسه از بستر آنها جهت فعالیت‌های عمرانی است. وابستگی فعالیت‌های ساختمانی و توسعه و عمران کشورها به شن و ماسه بستر رودخانه‌ها، تعادل طبیعی رودخانه‌ها را به هم زده است و در نتیجه پیامدهای مختلفی از قبیل تغییر در شرایط هیدرولیکی و هیدرولوژیکی جریان را بدنبال داشته است، همچنین برداشت مصالح بدون در نظر گرفتن موقعیت آن ممکن است به جابجایی سریع رودخانه، تخریب کناره‌ها و زمین‌های زراعی، تخریب سازه‌های آبی و در نتیجه مشکلات اجتماعی و اقتصادی منجر شود.

در این تحقیق، در شرایط آزمایشگاهی تغییرات زمانی و مکانی حفره برداشت، تحت شرایط مختلف جریان بررسی شده است. بدین صورت که بعد از آماده‌سازی بستر فلوم و تراز کردن آن در شیب موردنظر، فلوم پر از آب شده، سپس حفره‌ای مستطیلی به ابعاد مورد نظر در بستر ایجاد و با برقرار کردن جریان آب در داخل فلوم، تغییرات بستر بررسی شده است. در اثر برقراری جریان، فرسایش در بستر فلوم ایجاد شده و رسوب انتقالی، در دیواره بالادست حفره رسوب‌گذاری می‌نماید. در عین حال به دلیل آنکه جریان ظرفیت انتقال رسوب را داراست، با فرسایش دیواره پایین‌دست حفره، باعث پیشروی و حرکت حفره به طرف پایین‌دست می‌شود. این تحقیق در ۱۲ شرایط مختلف آزمایش انجام شد و در هر سری از آنها یکی از پارامترهای طول و یا عمق حفره تغییر کرده است. در هر آزمایش پروفیل سطح آب و بستر در امتداد محور فلوم در زمانهای مختلف اندازه‌گیری گردید. همچنین توپوگرافی بستر در محدوده حفره در زمان‌های مختلف اندازه‌گیری شد. بر اساس نتایج آزمایش‌ها، فرمول تجربی برای محاسبه ماکزیم عمق آبستگي و همچنین سرعت پیشروی حفره در زمان ارائه شده است. فرمولهای ارائه شده با داده‌های آزمایشگاهی صحت‌سنجی شده‌اند. نتایج کاملاً رضایت‌بخش می‌باشد.

**کلمات کلیدی:** مصالح رودخانه‌ای، برداشت شن و ماسه، جابجایی حفره، بستر رودخانه

### ۱. مقدمه

انسان بواسطه دخالت در عملکرد طبیعی رودخانه‌ها نظیر انجام فعالیت‌های عمرانی همانند سدسازی و انحراف آب به صورت مستقیم روی رودخانه‌ها اثر می‌گذارد. یکی از فعالیت‌های مخربی که بر رودخانه‌ها تحمیل می‌شود برداشت شن و ماسه از بستر آنها جهت فعالیت‌های عمرانی است. وابستگی فعالیت‌های ساختمانی و توسعه و عمران کشورها به شن و ماسه بستر رودخانه‌ها، تعادل طبیعی رودخانه‌ها را به هم زده است. فروافتادگی‌های ناشی از برداشت شن و ماسه ممکن است تا کیلومترها در مسیر رودخانه اصلی و شاخه‌های فرعی آن توسعه یابد. بدیهی است گودافتادگی تراز بستر، ناپایداری و ریزش کناره‌ها را در پی خواهد داشت. در واقع فرسایش بستر منجر به افزایش ارتفاع کناره شده و به دلیل زیرشویی آن‌را مستعد شکست و ریزش توده‌ای می‌کند که اولین نمود آن تعریض رودخانه می‌باشد. کف کنی و ریزش همزمان کناره‌ها در نهایت موجب زیرشویی پایه پلها و سایر سازه‌های هیدرولیکی و حفاظتی موجود در مسیر رودخانه و تخریب آنها می‌شود [۱]. در خیلی از رودخانه‌ها، ممکن است چندین عامل که بالقوه می‌توانند باعث فروافتادگی بستر رودخانه باشند، به‌طور همزمان عمل کنند، مانند تله‌اندازی رسوب به‌وسیله سدها، کاهش جابجایی در اثر محافظت سواحل و برداشت شن و ماسه. البته در خیلی از رودخانه‌ها، نرخ برداشت مصالح به مراتب بیشتر از نرخ تامین رسوب از حوضه آبریز است که همین مورد، دلیل کافی برای نقش عمده برداشت مصالح در ایجاد تغییر در آبراه به شمار می‌آید [۳].