



## تعیین ظرفیت باربری فونداسیون‌های مستقر بر روی شیب سنگی دارای پتانسیل واژگونی خمشی – لغزشی با استفاده از مدل‌های تجربی گسترش ترک در حالت مود ترکیبی

حسینعلی زائری امیرانی<sup>۱</sup>، احمد جعفری<sup>۲</sup>

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مکانیک سنگ، دانشکده فنی دانشگاه تهران

۲- دانشیار دانشکده معدن، دانشکده فنی دانشگاه تهران

Ha.zaeri@ut.ac.ir

### خلاصه

امروزه با توجه به احداث ساختمان‌های بزرگ و سازه‌های بزرگ مقیاس عمرانی مثل سدها، ضرورت بررسی پایداری این سازه‌ها و ایجاد راه کارهای مناسب در این زمینه به ضرورتی اجتناب ناپذیر تبدیل شده است. یکی از مواردی که در زمینه طراحی سازه‌ها در قدم اول خود را نمایان می‌سازد، بررسی ظرفیت باربری محیطی است که قرار است فونداسیون بر روی آن استقرار پیدا کند. در تعیین ظرفیت باربری عمدتاً سطح گسیختگی به صورت فرضی در نظر گرفته شده یا با استفاده از روش خطوط مشخصه مورد بحث قرار داده می‌شود. در روش‌های مذکور تأثیر وجود ترک در زیر فونداسیون مورد بررسی قرار نمی‌گیرد. بنابراین وارد کردن ترک در مسئله تعیین ظرفیت باربری می‌تواند نتایج واقعی‌تری را به دنبال داشته باشد. به این منظور در تحقیق حاضر، مدل‌های تجربی گسترش ترک در حالت مود ترکیبی بیان شده و نحوه استفاده از آن برای تعیین ظرفیت باربری فونداسیون مستقر بر روی شیب مورد بررسی قرار می‌گیرد.

**کلمات کلیدی:** ظرفیت باربری توده سنگ، شیب، مدل‌های تجربی گسترش ترک در حالت مود ترکیبی

### ۱. مقدمه

در اکثر روش‌های تعیین ظرفیت باربری توده سنگ از مفاهیم مکانیک محیط‌های پیوسته یا روش تعادل حدی استفاده می‌شود. واضح است که این روش‌ها زمانی که در گوه مورد نظر ترک وجود داشته باشد، باید اصلاح شود. علت این امر را باید در تأثیر ترک کششی بر روی مکانیزم شکست و اثر تمرکز تنش در ترک‌ها جستجو کرد. پدیده رشد ترک در مواد سنگی مساله پیچیده‌ای است و اغلب نیازمند تکنیک‌های پیشرفته‌ای جهت پیش‌بینی هندسه شکست می‌باشد. فرایند شکست با جوانه‌زنی ترک شروع می‌شود که وابسته به چقرمگی شکست است و بنابراین دقت هرگونه مدل‌سازی و نتایج آن به مقدار چقرمگی شکست سنگ بستگی دارد. در این مقاله فونداسیون مستقر بر روی شیب به عنوان مثالی جامع در مورد ظرفیت باربری نهایی توده سنگ مورد بررسی قرار خواهد گرفت. در این زمینه مدل مناسب شکست واژگونی خمشی و لغزش شیب تحت اثر بار وارده مورد بررسی قرار گرفته و با استفاده از مفاهیم موجود در مکانیک شکست، میزان بار قابل قبول، یا به عبارت دیگر ظرفیت باربری توده سنگ تعیین خواهد شد. شکل ۱ نشان دهنده شیئی است که در بالای آن فونداسیونی مستقر شده است. اگر فرض شود که شرایط پدید آمدن شکست واژگونی خمشی در شکل مذکور وجود داشته باشد؛ در این صورت مولفه افقی وزن ناشی از فونداسیون و بلوک سنگی به عنوان عامل ایجاد کننده گشتاور خمشی عمل می‌کند. اعمال این گشتاور خمشی باعث ایجاد تنش‌های کششی و فشاری در طرفین ستون سنگی خواهد شد. نحوه عملکرد گشتاور خمشی در ستون سنگی و نحوه وقوع این شکست در شکل ۱ نشان داده شده است. تلاش‌هایی در زمینه وارد کردن اثر ترک در تعیین ظرفیت باربری صورت گرفته است. به عنوان مثال ترازاقی [۱] با استفاده از مدلی الاستوپلاستیک و در نظر گرفتن فرضیاتی به تحلیل و محاسبه وزن بحرانی شیب‌های عمودی پرداخته است.

<sup>۱</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد مکانیک سنگ، دانشکده فنی دانشگاه تهران

<sup>۲</sup> دانشیار دانشکده معدن، دانشکده فنی دانشگاه تهران