

## مشخصه‌های ژئومکانیکی ماسه‌های رس دار تثبیت شده با آهک

دکتر مهیار عربانی<sup>۱</sup>، استادیار، گروه مهندسی عمران - دانشکده فنی دانشگاه گیلان  
مهدی ویس کریمی<sup>۲</sup>، فوق لیسانس مهندسی عمران - مکانیک خاک و پی، دانشکده فنی دانشگاه گیلان  
تلفن: ۰۱۳۱۶۶۹۰۲۷۰ پست الکترونیکی: <sup>۱</sup>m\_arbani@yahoo.com, <sup>۲</sup>mvk\_1980@yahoo.com

### چکیده

ماسه‌های رس دار در صورت داشتن خواص خمیری و تغییر شکل پذیری پایین و مقاومت بالا دارای عملکردی مطلوب، به عنوان ساختگاه بسیاری از پروژه‌های عمرانی، لایه‌های مختلف روسازی‌ها و یک لایه‌ی محافظتی برای بستر راهها هستند. کاهش خصوصیات تغییر شکل پذیری و افزایش پارامترهای مقاومتی، بسته به نوع پروژه و ماهیت بارهای وارده بر این مصالح یا به بیان دیگر اصلاح خواص مکانیکی آنها به کمک روشهای مختلفی امکان پذیر است. تثبیت آهکی خاکریزهای رس دار روشی ارزان و نتیجه بخش در بهبود پارامترهای مکانیکی این مصالح است. برخی مشخصه‌های مهم ژئومکانیکی این مصالح مانند مقاومت فشاری، مقاومت کششی، ضرایب الاستیسیته و ارتباط بین این پارامترها در این پژوهش مورد بررسی قرار گرفته است. ماسه‌های با دانه‌بندی‌های مختلف و درصدهای رس متفاوت از نوع کائولینیت به طور مصنوعی تهیه شدند و پس از تثبیت با درصدهای مختلف آهک مورد آزمایشهای فشاری و کششی و آزمایش CBR قرار گرفتند. بررسی‌های نشان می‌دهند که توزیع دانه‌بندی و به خصوص درصد رس تاثیر چشمگیری بر ویژگی‌های مکانیکی این مصالح ایجاد می‌نماید. همچنین برای دانه‌بندی‌های مورد استفاده مقاومت کششی رابطه‌ی مستقیمی با مقاومت فشاری تک‌محوری این مصالح دارد. در مجموع نتایج این بررسی‌ها بیانگر آن است که تثبیت آهکی ماسه‌های دارای دانه‌بندی پیوسته با مقدار کافی مصالح ریزدانه در اندازه‌ی رس، منجر به بهبود مشخصه‌های مکانیکی آنها می‌گردد و استفاده از این مصالح را به عنوان لایه‌های مناسب باربر با تغییر شکل پذیری پایین مقدر می‌سازد.

**واژه‌های کلیدی:** مشخصه‌های ژئومکانیکی، تثبیت با آهک، مقاومت فشاری، مقاومت کششی، نسبت باربری کالیفرنیا

### ۱. مقدمه

برای تامین مقاومت مناسب خاک، روشهای مختلفی وجود دارد که در قالب روشهای متنوع بهسازی قرار می‌گیرند. برخی از این روشها عبارت از تراکم سازی خاک، پیش‌بارگذاری، اختلاط و تثبیت خاک هستند. بسته به نوع پروژه و شرایط ساختگاه یکی از این روشها به عنوان روش مناسب جهت تثبیت، انتخاب می‌شود. تثبیت خاکها به کمک موادی چون سیمان یا آهک از جمله روشهای کاربردی هستند که در گستره‌ی وسیعی از پروژه‌های عمرانی به خصوص در راهسازی استفاده می‌شوند [1]. استفاده از آهک قدیمی‌ترین روش تثبیت راهها در جهان است که قدمت آن به عصر رومیان باستان می‌رسد [2]. مواد افزوده شده به خاک در فرآیند تثبیت خاک، با ذرات و