



## مطالعه رفتار مکانیکی یک خاک ماسه‌ای لای دار طبیعی در چارچوب مکانیک خاک حالت بحرانی

علیرضا اشکان مهر<sup>۱</sup>، محمد ملکی<sup>۲</sup>

دانشگاه بوعلی سینا همدان، دانشکده مهندسی، گروه مهندسی عمران

پست الکترونیکی: ashkanmehr017@yahoo.com

### خلاصه

خاک‌های ماسه‌ای در طبیعت اغلب به صورت مخلوط با سایر خاک‌ها هستند که خصوصیات رفتاری آنها را تحت تاثیر قرار می‌دهد. در این بین مخلوط ماسه و ریزدانه غیرخمیری رفتار ویژه‌ای از خود به نمایش می‌گذارد که این رفتار به شدت تابع درصد لای است. در این تحقیق رفتار مکانیکی یک خاک ماسه‌ای لای دار طبیعی با انجام یک مجموعه آزمایش سه محوری تحت بارگذاری استاتیکی و در شرایط زهکشی شده و زهکشی نشده مورد بررسی قرار گرفت. این آزمایش‌ها تحت تنش‌های همه‌جانبه مختلف، با درصد‌های متفاوت لای و با روش کوبش مرطوب انجام شد. برای هر آزمایش منحنی تنش- کرنش و تغییرات فشار آب حفره‌ای بر حسب کرنش محوری تعیین شد. نتایج حاصل از این تحقیق نشان می‌دهد که با افزایش درصد لای تا میزان آستانه ۲۵ درصد، مقاومت برشی خاک کاهش می‌یابد و با افزایش بیشتر مقدار ریزدانه افزایش پیدا می‌کند. همچنین با تعیین نسبت تخلخل معادل برای مخلوط‌های ماسه لای و تعیین موقعیت نتایج آزمایش‌های با درصد‌های مختلف لای در فضای  $e_{eq} - \ln p$  یک خط حالت بحرانی واحد (مستقل از درصد لای) به دست می‌آید. این بررسی نشان داد که رفتار این ماسه لای دار طبیعی می‌تواند در چارچوب مکانیک حالت بحرانی تشریح شود.

کلمات کلیدی: ماسه‌ی لای دار، مقاومت برشی، حالت بحرانی، نسبت تخلخل معادل، سه محوری

### ۱. مقدمه

وجود خاک‌های ماسه‌ای لای دار در سراسر جهان منجر به تحقیقات گسترده‌ای در مورد اثرات ریزدانه بر رفتار ماسه شده‌است. محققین مختلف از جمله [۱،۲،۳] ترکیبات مختلفی از مخلوط ماسه ولای را مورد آزمایش و بررسی قرار داده‌اند. طبق تحقیقات گسترده، محققین مختلف از جمله [۴،۵] بر روی خاک‌های ماسه‌سبلیتی به این نتیجه رسیدند که با افزودن مقدار لای، ماسه لای دار به دست آمده رفتار متفاوتی نسبت به ماسه خالص دارد. هنگامی که مقدار ریزدانه کم باشد رفتار مشابه رفتار ماسه‌ی تمیز و ذرات ماسه غالب می‌باشند اما با افزایش ریزدانه رفتار متفاوت و ذرات ریزدانه غالب می‌شوند. [۶،۷] پیشنهاد کردند که در مقدار ریزدانه‌ی کمتر ذرات ماسه در تماس با یکدیگر می‌باشند و اسکلت اصلی خاک را تشکیل می‌دهند در حالی که ریزدانه‌ها در فضای خالی بین ذرات ماسه‌ای قرار می‌گیرند و نقش ثانویه در رفتار خاک ایفا می‌کنند. در این حالت می‌توان ریزدانه را از ترکیب خاک نادیده گرفت و حالت خاک وابسته به مقدار تنش و نسبت تخلخل بین‌دانه‌ای خواهد بود. در ترکیبات با درصد ریزدانه زیاد، مکانیزم رفتار مکانیکی خاک کاملاً برعکس می‌شود. [۸] اشاره می‌کند که اگر درصد ریزدانه به‌طور قابل ملاحظه‌ای افزایش یابد، رفتار خاک ممکن است به‌طور کامل توسط تماس‌های بین ریزدانه‌ها کنترل گردد و دانه‌های درشت درمیان ریزدانه‌ها شناور می‌شوند.

<sup>۱</sup> - دانشجوی کارشناسی ارشد ژئوتکنیک

<sup>۲</sup> - دانشیار گروه مهندسی عمران