

PHN10106101072

## بر آورد مشارکت فازها در خاک های دانه ای با دانه بندی دوگانه

فاطمه وحیدی نیا<sup>۱</sup>، علی لشکری<sup>۲</sup>، سید محمد بینش<sup>۲</sup>

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد خاک و پی، دانشکده مهندسی عمران و محیط زیست، دانشگاه صنعتی

شیراز

۲- استادیار، دانشکده مهندسی عمران و محیط زیست، دانشگاه صنعتی شیراز

[Lashkari@sutech.ac.ir](mailto:Lashkari@sutech.ac.ir)

### خلاصه

چگونگی دانه بندی خاک های دانه ای نقش مهمی را در رفتار مقاومتی و اتساعی آنها ایفا می نماید. در این پژوهش یک ماسه به نسبت درشت دانه به عنوان میزبان برگزیده و سپس مقادیر مختلف یک ماسه زیردانه تر به عنوان مهمان به آن افزوده شده است. نشان داده شده است که با آنکه این رویکرد موجب کاهش نسبت تخلخل کلی خاک حاصل شده است اما توام با کاهش مقاومت برشی و کاهش تمایل به اتساع خاک بوده است. علت این پدیده کمتر بودن مشارکت دانه های ماسه مهمان در ساختار باربر خاک می باشد. سپس با مبنای مقایسه قرار داده زاویه اتساع، کوشیده شده میزان مشارکت دانه های ماسه مهمان در ساختار باربر تخمین زده شود.

کلمات کلیدی: دانه بندی، مقاومت برشی، اتساع، ساختار باربر خاک، زاویه اتساع.

### ۱. مقدمه

در طی بیش از نیم قرن گذشته رفتار خاک های دانه ای تمیز با دانه بندی کمابیش یکنواخت به گونه گسترده ای مورد مطالعه قرار گرفته است. بر اساس یافته های این پژوهش ها، تراکم (نسبت تخلخل کلی)، تنش موثر همه جانبه اولیه، شرایط زهکشی، مسیر تنش، تاریخچه بارگذاری های پیشین، راستای تنش های اصلی نسبت به راستای رسوب، بزرگای تنش اصلی میانی نسبت به تنش های اصلی کمینه و بیشینه، الگوی رسوب خاک، شکل دانه ها و استعداد خرد شدن دانه ها بر رفتار مقاومتی و تغییر شکلی خاک های دانه ای تمیز اشباع با دانه بندی نسبتاً یکنواخت موثرند. نشان داده شده است که حالت خاک های دانه ای تمیز بر اثر اعمال برش به یک حالت منحصر به فرد در کرنش های بزرگ می رسد که حالت پایدار نامیده می شود. در کمتر از پانزده سال اخیر توجه پژوهشگران به رفتار مقاومتی خاک های دانه ای با دانه بندی دوگانه (*binary gradation*) جلب شده است. خاک های دانه ای با دانه بندی دوگانه از آمیختن دو خاک دانه ای با دانه بندی یکنواخت که اندازه میانه آنها تفاوت قابل ملاحظه ای دارند، بدست می آید. ماسه های لای دار یا شن های ماسه دار نمونه هایی از خاک های دانه ای با اندازه دوگانه می باشند. در ابتدا پژوهشگران بر این گمان بودند که دانه های فاز ریزتر (مهمان) با حضور در فضای میان دانه های فاز درشت تر (میزبان) موجب افزایش تراکم نسبی و نیز افزایش تماس میان دانه ها گشته و الزاماً افزایش مقاومت برشی را در پی داشته باشد. انجام مطالعات آزمایشگاهی درستی این استدلال را مورد تردیدی قرار داد. یافته های آزمایشگاهی نشان داد که افزودن تدریجی فاز میزبان به فاز مهمان موجب کاهش تدریجی مقاومت خاک می گردد. نخست به نظر می رسد که دانه های فاز مهمان مشارکت قابل توجی را در ساختار باربر کلی خاک ایفا نمی کنند. بر این اساس، *Thevanayagam et al. [1]* پیشنهاد داد که به جای نسبت تخلخل کلی که

<sup>1</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد خاک و پی، دانشکده مهندسی عمران و محیط زیست، دانشگاه صنعتی شیراز

<sup>2</sup> استادیار، دانشکده مهندسی عمران و محیط زیست، دانشگاه صنعتی شیراز