



## مقدار نسبت باربری کالیفرنیا (CBR) برای بستر خاک نرم تثبیت شده با استفاده از آهک و خاکستر بادی کلاس F

فرهنگ فرخی<sup>1</sup>، مجید دوستی<sup>2</sup>، مهدیس حسینی<sup>3</sup>

1- عضو هیئت علمی دانشگاه سراسری زنجان Farhang.farrokhi@gmail.com

2- کارشناسی عمران دانشگاه سراسری زنجان. Dousti.mj@gmail.com

3- کارشناسی ارشد عمران دانشگاه سراسری زنجان mahdis20121990@gmail.com

### چکیده:

تأثیر استفاده از مخلوط آهک با خاکستر بادی در تثبیت بستر خاک نرم با استفاده از آزمایش نسبت باربری کالیفرنیا مورد بررسی قرار گرفته است. نمونه های خاک نرم از نوع خاک رس شن دار با دانه بندی متوسط است که از منطقه ی طارم واقع در استان زنجان تهیه شده است. خاکستر بادی مورد استفاده در این تحقیق طبق استاندارد ASTM C618 به عنوان کلاس F طبقه بندی شده است و دارای مواد سیلیسی است و ارزش سیمانی کم یا ناچیز دارد. به همین دلیل این خاکستر بادی نیاز به مقادیر کمی آهک برای انجام واکنش پوزولانی دارد. که مقدار بهینه ی 6 درصد آهک هیدراته به عنوان یک ماده افزودنی فعال با درصد های مختلف خاکستر بادی برای انجام واکنش پوزولانی، مخلوط شده است. هدف از این مطالعه تعیین درصد بهینه ی خاکستر بادی برای اختلاط با 6 درصد آهک هیدراته است که بهترین نتیجه را در تثبیت خاک بر اساس مقادیر نسبت باربری کالیفرنیا داشته باشد و نتایج آزمایش نشان داد که مخلوط کردن 6٪ آهک با 3٪ خاکستر بادی بیشترین و بهترین تأثیر را در نسبت باربری کالیفرنیای اشباع شده دارد و این بدین معناست که می توان از خاکستر بادی به عنوان مواد افزودنی برای تثبیت بستر خاک نرم استفاده کرد.

**کلمات کلیدی:** خاک نرم، نسبت باربری کالیفرنیا، خاکستر بادی کلاس F، آهک

### معرفی:

خاک نرم دارای رطوبت بالا تا بیش از 85 درصد می باشد (Taha, 2009) و دارای مقاومت کم، نفوذپذیری پایین و ظرفیت تحمل بار کم و تراکم پذیری بالا می باشد. سازه های ساخته شده بر روی خاک نرم با مشکلات مهندسی بسیاری روبرو می شوند، خاک نرم در مناطق ساحلی و دشت با تراکم بالا و مقاومت برشی کم یافت می شود به همین دلیل خاک نرم به عنوان خاک مسئله دار طبقه بندی می شود. خاک های نرم با ظرفیت تحمل بار کم برای بستر مناسب نیستند و نیاز به اصلاح و تثبیت با سیمان، آهک و یا مواد افزودنی شیمیایی و یا جایگزینی با خاک مناسب دارند (Abdullah and Chandra 1989) اظهار داشتند که خاک نرم معمولاً در منطقه ی ساحلی یا نزدیک رودخانه یافت می شود و ضخامت آن با توجه به منطقه متفاوت می باشد که در این پژوهش از خاک نرمی که از منطقه طارم زنجان که دارای آب و هوای مرطوب می باشد، استفاده شده است. تثبیت خاک طبیعی به منظور بهبود خواص مهندسی آن برای ساخت و ساز می باشد، اخیراً مشخص شده است که تثبیت شیمیایی مناسب می تواند ویژگی های نامطلوب خاک را بهبود بخشد (Notananandn et al)، روش های تثبیت خاک با آهک و سیمان به خوبی ثابت شده است و تحقیقات بسیاری در این مورد صورت گرفته است. شرکت حمل و نقل هند گزارش کرده است که آهک هیدراته یا آهک خام به میزان 6 تا 7 درصد وزن خشک خاک برای تثبیت خاک مورد استفاده قرار می گیرد. در همین حال، Narazlan و همکارانش (2012) اظهار داشتند که افزودن 10 درصد خاکستر بادی کلاس C باعث افزایش مقدار نسبت ظرفیت