



## بهسازی خاکهای مارنی غرب بندرعباس برای استفاده در خاکریزی

ابراهیم اصغری کلجاهی<sup>۱</sup>، سیدعلی پسند<sup>۲</sup>، ذوالفقار خیروری<sup>۲</sup>

۱- مهندسین مشاور پژوهش عمران راهوار و استادیار دانشگاه تبریز

۲- کارشناس ارشد شرکت مهندسین مشاور پژوهش عمران راهوار

e-asghari@tabrizu.ac.ir

### خلاصه

خاکهای مارنی بخش وسیعی از ایران را در بر می گیرند. در منطقه غرب بندرعباس که خاکهای مارنی گسترش زیادی داشته و در مقابل مصالح مناسب برای استفاده در خاکریزی کم است. کارخانه های مختلف در این منطقه در حال ساخت بوده و لزوم استفاده از خاکهای مارنی بیشتر احساس می شود. با توجه به مشخصات رفتاری خاص خاکهای مارنی به خصوص در مقابل آب، لازم است که ابتدا این خاکها بهسازی شده و سپس در خاکریزها استفاده شود. برای بهسازی خاکهای مارنی می توان از مواد افزودنی مختلف مثل آهک یا سیمان و یا ذرات درشت دانه استفاده کرد.

در این تحقیق روشهای مختلف بهسازی خاکهای مارنی غرب بندرعباس (منطقه ویژه صنایع فلزی و معدنی) با استفاده از افزودن مصالح درشت دانه، آهک و سیمان مورد بررسی قرار گرفته است. برای این منظور از ۵ محل نمونه برداری شده و در آزمایشگاه بر روی آنها آزمایشات شناسایی و مقاومتی از جمله دانه بندی، شاخص خمیری، تراکم، مقاومت فشاری تک محوری و CBR انجام شده است. در ادامه با تدوین یک برنامه تحقیقاتی آزمایشگاهی، خاک مارنی با مقادیر متفاوت آهک (۳ و ۵ و ۷ درصد وزنی) و سیمان (۳ و ۵ و ۷ درصد وزنی) و ذرات درشت دانه (۱۰ و ۲۰ و ۳۰ درصد وزنی) مخلوط شده و بعد از عمل آوری آزمایش شده اند.

نتایج نشان می دهد که با اختلاط ۷۰ درصد مارن بعلاوه ۳۰ درصد مصالح درشت دانه می توان به عدد CBR مورد نظر دست یافت. در این طرح اختلاط عدد CBR در تراکم حداکثر در حالت رطوبت بهینه ۴۵ درصد و در حالت اشباع ۱۶/۸ درصد بدست آمده است. این در حالی است که در طرح اختلاطهای مارن با ۲۰ و ۱۰ درصد درشت دانه این اعداد به ترتیب ۳۲ و ۲۰/۵ در حالت رطوبت بهینه و ۹ و ۵/۳ در حالت اشباع بدست آمده است. همچنین میزان مقاومت فشاری تک محوری در طرحهای مارن بعلاوه ۳۰، ۲۰ و ۱۰ درصد درشت دانه حداکثر ۱۳/۶، ۱۰/۷ و ۹/۱ کیلوگرم بر سانتی متر مکعب در رطوبت بهینه و تراکم حداکثر بدست آمده است. همچنین برای حصول مقاومت و عدد CBR بالا جهت استفاده در خاکریزهای خاص می توان از افزودن سیمان به مارن آنها استفاده کرد.

کلمات کلیدی: بهسازی خاک، مارن، CBR، طرح اختلاط بهینه

### ۱. مقدمه

مارنها از جمله فراوان ترین نهشته های موجود در طبیعت هستند که در گستره وسیعی از ایران زمین برونزد دارند. این نهشته ها را می توان در شمال ایران در مازندران، در آذربایجان، رشته کوه زاگرس، نواحی شرقی و جنوبی ایران برونزد دارند. اما بیشترین گسترش این رسوبات در جنوب ایران و در بندرعباس می باشد. گسترش بسیار زیاد و ضخامت قابل توجه این رسوبات در این ناحیه چشمگیر بوده و همین عامل تهیه مصالح مناسب برای خاکریزی، راهسازی، تهیه بتن و ... را با مشکلات عدیده ای مواجه کرده است. در چنین حالتی برای تهیه این مصالح لازم است که هزینه های گزافی برای خرید و حمل مصالح از مناطق دور دست صورت گیرد. این مشکل به خصوص در منطقه غرب بندرعباس (که ناحیه صنعتی در آن در حال احداث است) خود را نمایان می کند.

یکی از راهکارهایی که برای حل این مسئله می تواند مورد توجه قرار گیرد بهسازی خاکهای مارنی به منظور استفاده در خاکریزهاست. معمولاً هدف از بهسازی خاک، بهبود خصوصیات فیزیکی، مکانیکی و کارپذیری (Workability) است. روش های مختلفی برای بهسازی خاک وجود دارد. این روشها با توجه به کارایی مورد نظر از خاک بهسازی شده و با ملاحظات اجرایی و اقتصادی مورد استفاده قرار می گیرند [۱].

واضح است که برای ساخت خاکریزها، جاده ها و محوطه سازی در مناطق صنعتی نیاز به حجم بالایی از مصالح مناسب است. بهترین روشی که برای بهسازی خاکهای مارنی می توان مورد استفاده قرار داد بهسازی خاک مارن با درصد مناسبی از مواد افزودنی است. این مواد افزودنی می توانند یا مصالح درشت دانه مناسب باشند و یا مواد افزودنی خاص مثل سیمان و آهک. البته مشخص است که بهسازی خاکهای مارنی با مصالح درشت دانه مناسبتر است زیرا از نظر اقتصادی بسیار ارزانه تر از دو روش دیگر می باشد. با توجه به افزایش شدید خصوصیات مقاومتی خاک در اثر استفاده از سیمان و آهک،