



## بررسی استفاده از سرباره فولاد سازی جهت افزایش مقاومت خاکهای ریزدانه

محمود رضا عبدی<sup>۱</sup>، فرهاد چرخکاری<sup>۲</sup>

۱- استادیار دانشکده مهندسی عمران دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

۲- کارشناس ارشد خاک و پی

[abdi@kntu.ac.ir](mailto:abdi@kntu.ac.ir)

### خلاصه

سرباره کوره بلند بطور گسترده در سراسر دنیا و در صنایع مختلف از جمله مهندسی عمران مورد استفاده قرار می گیرد. با وجود استفاده از سرباره کوره بلند در ایران در صنایع مختلف، سرباره فولاد سازی کماکان به عنوان مواد زائد تلقی می گردد. در این تحقیق استفاده از سرباره فولادسازی (BOS slag) ذوب آهن اصفهان به منظور تثبیت خاکهای ریزدانه مورد بررسی قرار گرفته است. از آهک نیز به عنوان فعال کننده سرباره و تسریع کننده واکنشهای شیمیایی استفاده گردیده است. بدین منظور کائولینیت با ۱، ۳ و ۵ درصد آهک، ۱۰، ۱۵ و ۲۰ درصد سرباره ترکیب و برای ۷، ۲۸ و ۹۰ روز تحت دمای ۳۵ درجه سانتیگراد و حدوداً ۱۰۰ درصد رطوبت نسبی عمل آوری شده اند. نتایج آزمایشهای مقاومت فشاری محصور نشده نشان می دهد که مقاومت نمونه های تثبیت شده با ترکیب همزمان آهک و سرباره در مقایسه با نمونه های تثبیت شده با آهک و یا سرباره به تنهایی افزایش قابل ملاحظه ای داشته است. افزایش مقاومت فشاری تابعی از مقدار آهک و سرباره موجود در مخلوط و همچنین مدت زمان عمل آوری بوده است.

کلمات کلیدی: آهک، سرباره، کائولینیت، مقاومت فشاری.

### ۱. مقدمه

خاکهای رسی از نظر ظرفیت باربری و خصوصیات نشست پذیری از جمله خاکهای مساله دار تلقی می شوند. بر همین اساس احداث سازه ها بر روی این خاکها بعضاً "مستلزم اتخاذ تدابیر خاص می باشد. روشهای مختلفی به منظور افزایش ظرفیت باربری، پایداری حجمی، دوام و خصوصیات خمیری اینگونه خاکها ارائه و مورد استفاده قرار می گیرد. یکی از ساده ترین و مقرون به صرفه ترین این روشها "تثبیت خاک" با استفاده از مواد افزودنی همانند سیمان یا آهک می باشد. انتخاب نوع تثبیت کننده به عوامل متعددی از جمله جنس خاک، هدف از انجام تثبیت، هزینه عملیات و شرایط جوی محل بستگی دارد. بکارگیری آهک برای بهبود خواص فیزیکی و رفتار مهندسی خاکهای رسی دارای قدمت طولانی بوده و امروزه بطور گسترده در کشورهای مختلف از جمله آمریکا، استرالیا، آلمان، انگلیس و .... در پروژه های عمرانی علی الخصوص راهسازی مورد استفاده قرار می گیرد. سرباره فولاد سازی در حقیقت سنگدانه مصنوعی است و از محصولات فرعی کارخانجات فولادسازی به حساب می آید. سرباره های ذوب شده در کوره معمولاً در یک محوطه تخلیه تا سرد و به جامد تبدیل شوند. سرباره پس از سرد شدن قطعات نسبتاً "بزرگی در حدود ۱/۰ متر را تشکیل می دهد، که برای استفاده آن را توسط گلوله های فلزی سنگین خرد و پس از سرنده کردن مورد استفاده قرار می دهند. سرباره فولاد از خصوصیات مکانیکی مطلوبی از قبیل مقاومت در برابر سایش، افت وزنی کم در برابر عوامل جوی و ظرفیت باربری بالا برخوردار می باشد. به همین علت به عنوان سنگدانه های طبیعی در لایه های اساس، زیراساس، خاکریزها، شانه های راه، بالاست راه آهن، مخلوط آسفالت گرم، پوشش مدفن زباله ها و غیره مورد استفاده قرار می گیرد [۶، ۸، ۱۰]. سرباره دارای ترکیبات شیمیایی همانند سیمان پرتلند می باشد و به همین دلیل به آن سیمان ضعیف نیز گفته می شود. این ترکیبات شامل  $C_2S$ ،  $C_3S$ ،  $C_3A$  و  $C_4AF$  بوده و لذا انتظار می رود که سرباره دارای خواصی مشابه سیمان باشد [۷].