

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن



جمهوری اسلامی ایران
وزارت مسکن و شهرسازی

تأثیر سمپاسیون بر پارامترهای مقاومتی و تغییر شکل خاکهای درشتدانه با نگرشی به آبرفت‌های تهران

دکتر سیدشهاب‌الدین یثربی

دکتر ابراهیم اصغری

مهندس محمدحسین توفیق ریحانی

مشاور: دکتر سیدمحسن حائری

گزارش تحقیقاتی

نشریه شماره: ک - ۳۹۱

۱۳۸۴

یثربی، شهاب‌الدین

تأثیر سمنتاسیون بر پارامترهای مقاومتی و تغییر شکل خاکهای درشت دانه با نگرشی به آبرفتهای تهران / شهاب‌الدین یثربی؛ مشاور محسن حائری، همکاران ابراهیم اصفری، محمدحسین توفیق ریحانی. - تهران: مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن، ۱۳۸۲.

ب، ج، [۱۶۴] ص. : مصوره، جدول، نمودار. - (گزارش تحقیقاتی؛ نشریه شماره گ - ۳۹۱).

ISBN 964-7404-53-0

فهرست نویسی براساس اطلاعات فیفا.

S. Yasrebi. The effect of cementation on shear strength and deformation parameters of coarse - grained soils with special reference to Tehran alluvium.

ص. ع. به انگلیسی؛ کتابنامه: ص. ۱۵۱ - ۱۵۴.

۱. خاک -- ایران -- تهران -- تجزیه و آزمایش. ۲. خاک -- ایران -- تهران -- بررسی. ۳. آبفت -- ایران -- تهران. الف. مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن. ب. عنوان.

۶۲۴/۱۵۱۲-۹۵۵۱۲۲۲

م ۸۲-۳۲۲۵۳

ت ۷۱/۵/۵۲ TA

کتابخانه ملی ایران

مصوبه شماره ۸۴/۴۱۵ چاپ کتاب، شورای علمی انتشارات مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن



مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن

تأثیر سمنتاسیون بر پارامترهای مقاومتی و تغییر شکل خاکهای درشت دانه با نگرشی به آبرفتهای تهران

دکتر سید شهاب‌الدین یثربی، دکتر ابراهیم اصفری، مهندس محمدحسین توفیق ریحانی

مشاور: دکتر سید محسن حائری

نشریه شماره گ - ۳۹۱، چاپ اول: ۱۳۸۴

ناشر: مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن

ویرایش ادبی: امیر عشیری

شمارگان: ۵۰۰ نسخه

بها: ۱۵۰۰۰ ریال

لیتوگرافی، چاپ و صحافی: مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن

مسئولیت صحت دیدگاه‌های علمی بر عهده نگارندگان محترم می‌باشد.

کلیه حقوق چاپ و انتشار اثر به ناشر تعلق دارد.

نشانی: تهران، بزرگراه شیخ فضل ا... نوری، بین شهرک قدس و فرهنگیان صندوق پستی: ۱۶۱۴۵-۱۶۹۶۰

تلفن: ۸۸۲۵۵۹۴۲-۶۱ دورنگار: ۸۸۲۵۵۹۴۱

پست الکترونیکی: president@bhrc.ac.ir صفحه الکترونیکی: http://www.bhrc.ac.ir

دفتر فروش: تهران، خیابان ولیعصر، میدان ولی عصر، مجتمع اداری - تجاری ولی عصر، واحد ۸۲ تلفن: ۶۶۴۹۰۳۷۰

ISBN: 964-7404-53-0

شماره شابک: ۹۶۴-۷۴۰۴-۵۳-۰

پیشگفتار

با توجه به گسترش روزافزون شهر تهران بر روی آبرفتهای درشت دانه و احداث برجها و ساختمانهای بلند و همچنین تونلهای مترو، آبرسانی و غیره بر رو یا داخل آنها، بررسی خصوصیات فیزیکی و مکانیکی آنها از اهمیت بالایی برخوردار است. این رسوبات درشت دانه که به مرور زمان سخت و سیمانی شده‌اند، معمولاً از استحکام بالایی برخوردارند ولی در برخی از نقاط به دلیل شرایط خاص ژئوتکنیکی و یا بارگذاری مشکلاتی را برای پروژه‌های عمرانی به وجود می‌آورند.

با توجه به دشواری تهیه نمونه مناسب از این خاکها و انجام آزمایشات مکانیک خاک در آزمایشگاه، بهتر است آزمایشات محلی یا درجا مورد استفاده قرار گیرند. در تحقیق حاضر کوشیده شده که ضمن بیان تاثیر پدیده سیمانی شدن مقاومت و تغییر شکل خاکهای درشت دانه، مشخصات ژئوتکنیکی این رسوبات و محدوده تغییرات آن تعیین شود.

اگرچه نتایج این تحقیق تمامی ویژگیهای ژئوتکنیکی رسوبات آبرفتی درشت دانه تهران و رفتار آنها را در موقع بارگذاری مشخص نساخته است ولی گام مهمی در شناخت این رسوبات است که مطالعه آنها از دشواری خاصی برخوردار است، برداشته شده است.

امید است که با شناخت دقیق شرایط ژئوتکنیکی ساختگاه، طراحی‌های بهینه و ایمن صورت گیرد.

دکتر قاسم حیدری‌نژاد

رئیس مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
پ	پیشگفتار.....
ز.....	چکیده.....
۱	فصل اول: کلیات
۱	۱-۱ مقدمه
۱	۱-۲ ضرورت تحقیق مورد نظر
۲	۱-۳ تعریف موضوع تحقیق
۳	۱-۴ اهداف تحقیق
۴	۱-۵ روش تحقیق
۵	۱-۶ سابقه تحقیق
۷	فصل دوم: مروری بر مطالعات قبلی
۷	۱-۲ مقدمه
۸	۲-۲ فرآیند سمنتاسیون در خاکهای درشت دانه
۱۱	۲-۳ تاثیر سمنتاسیون بر چسبندگی خاک درشت دانه
۱۳	۲-۴ تاثیر سمنتاسیون بر زاویه اصطکاک داخلی خاک درشت دانه
۱۵	۲-۵ تاثیر سمنتاسیون بر ضرایب تغییر شکل خاک درشت دانه
۱۷	۲-۶ تاثیر سمنتاسیون بر پوش گسیختگی
۱۸	۲-۷ تاثیر سمنتاسیون بر مقاومت کششی خاک درشت دانه
۱۹	۲-۸ تاثیر سمنتاسیون بر روی ضریب فشار جانبی (K) خاک درشت دانه
۲۰	۲-۹ تاثیر سمنتاسیون بر تراکم پذیری خاک درشت دانه



۲-۱۰	تاثیر سمنتاسیون بر رفتار مکانیکی خاکهای درشت دانه	۲۳
۲-۱۱	جمع‌بندی	۳۲
فصل سوم: زمین‌شناسی آبرفت‌های تهران		
۳-۱	مقدمه	۳۵
۳-۲	ویژگیهای زمین‌شناسی آبرفت‌های تهران	۳۵
۳-۳	سنگ مادر آبرفت‌های تهران	۴۳
۳-۴	نحوه سیمانی‌شدن آبرفت‌های تهران	۴۵
فصل چهارم: مشخصات فیزیکی و شیمیایی آبرفت‌ها		
۴-۱	مقدمه	۴۷
۴-۲	محل‌های انتخاب شده برای مطالعه	۴۷
۴-۳	بافت آبرفت‌ها	۵۰
۴-۴	تعیین جنس مصالح	۵۲
۴-۵	شکل ذرات آبرفت‌های مورد مطالعه	۵۹
۴-۶	تعیین مقدار سیمان آهکی به روش انحلال در اسید HCl	۵۹
۴-۷	آزمایش‌های تعیین خصوصیات فیزیکی آبرفت‌ها	۶۰
۴-۸	نمونه برداری دست نخورده برای آزمایش برش مستقیم	۶۵
۴-۹	آزمایش برش مستقیم بر روی نمونه‌های دستخورده	۷۰
فصل پنجم: آزمایش‌های درجا		
۵-۱	مقدمه	۷۷
۵-۲	آزمایش برش درجا	۷۷
۵-۳	آزمایش بارگذاری صفحه	۸۴
۵-۴	آزمایش بارگذاری صفحه در لبه ترانشه و ایجاد گسیختگی	۱۰۰
۵-۵	جمع‌بندی	۱۱۳
فصل ششم: آزمایش نمونه‌هایی با سمنتاسیون مصنوعی		
۶-۱	مقدمه	۱۱۷



۲-۶ انتخاب مصالح	۱۱۷
۳-۶ مراحل تهیه و آماده سازی نمونه ها	۱۲۰
۴-۶ برنامه آزمایش ها	۱۲۵
۵-۶ تحلیل نتایج آزمایش ها	۱۲۹
فصل هفتم: جمع بندی، نتیجه گیری و پیشنهادها	
۱-۷ مقدمه	۱۳۹
۲-۷ جمع بندی مطالعات	۱۳۹
۳-۷ نتیجه گیری	۱۴۷
۴-۷ پیشنهادها	۱۴۹
مراجع	۱۵۱

چکیده

در این تحقیق، سمیتاسیون خاکهای درشت دانه و تاثیر آن بر مقاومت برشی و رفتار خاک به طور اعم و اثر این پدیده در آبرفتهای درشت دانه تهران به طور اخص مطالعه شده است. برای این منظور اطلاعات موجود بررسی شده و مطالعات درجا و آزمایشگاهی بر روی آبرفتهای درشت دانه تهران انجام شده است.

مطالعات درجا در سه محل واقع در شمال تهران متمرکز شده است. برای تعیین مشخصات فیزیکی و شیمیایی آبرفتها از نمونه‌های دست نخورده و دستخورده استفاده گردیده است.

بررسی‌ها نشان می‌دهد که جنس غالب مواد سیمانی‌کننده آبرفتهای تهران از نوع کربناتی و به ویژه کلسیتی است.

برش مستقیم درجا، بارگذاری صفحه و بارگذاری صفحه در لبه ترانشه و ایجاد گسیختگی گوه‌ای، آزمایشهای درجا مورد استفاده هستند در این تحقیق ضمناً از نمونه‌های به طور مصنوعی سیمانی شده با آهک برای مطالعه دقیق اثر سیمانی شدن بر رفتار و پارامترهای مقاومت برشی آبرفتها استفاده شده است.

نتایج نشان می‌دهد که سیمانی شدن تاثیر زیادی بر مقاومت برشی، تغییر شکل و رفتار خاک درشت دانه دارد.

بر اثر سیمانی شدن، چسبندگی، سختی و شکنندگی خاک در موقع گسیختگی افزایش یافته و پوش گسیختگی منحنی شکل می‌شود.

تاثیر سمیتاسیون در افزایش مقاومت تابعی از فشار همه جانبه نیز بوده و با افزایش آن اثر سیمانی شدن در افزایش مقاومت کاهش می‌یابد.