

بسمه تعالی

« دستورالعمل انجام و بررسی مطالعات ژئوتکنیک »

دستورالعمل شماره یک تنسيق امور مطالعات ژئوتکنیک پروژه‌های ساختمانی

به منظور تنسيق امور مربوط به مطالعات ژئوتکنیک پروژه‌های ساختمانی، دستورالعمل حاضر توسط کمیسیون امور آزمایشگاه و مصالح ساختمانی سازمان نظام مهندسی ساختمان استان مازندران تدوین و جهت اجرای کامل مفاد آن ابلاغ می‌گردد. این دستورالعمل از تاریخ ابلاغ قابل اعمال و لازم الاجرا است.

۱- مقدمه:

هدف از تهیه این دستورالعمل، تنسيق امور خدمات مهندسی ژئوتکنیک و ایجاد وحدت رویه در انجام مطالعات ژئوتکنیک شامل کنترل و اجرای عملیات صحرائی و آزمایشگاهی، تهیه گزارش مطالعات ژئوتکنیک و بررسی آن است. در این دستورالعمل تلاش شده تا ضوابط و مقررات مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان با لحاظ مسائل بومی و شرایط خاص ژئوتکنیکی استان مازندران رعایت شود. در شرایط وجود هرگونه ابهام، ضوابط مندرج در مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان (ویرایش سوم) حاکم و نافذ خواهد بود.

۲- لزوم انجام مطالعات ژئوتکنیک در استان مازندران:

وجود اغلب فرایندهای مخرب طبیعی نظیر زمین‌لرزه، سیل، رانش زمین و گسیختگی‌های دامنه‌ای، نشست زمین، تنوع و ناهمگونی خاک، وجود خاک‌های مسئله‌دار همچون خاک‌های واگرا، رمبنده و روانگرا، وجود ساختارهای سنگی ناپایدار و تراز آب زیرزمینی بالا و نیز وجود گسل‌های متعدد در استان مازندران، نشان می‌دهد شناخت وضعیت خاک بستر و تعیین خواص مهندسی خاک از اهمیت ویژه‌ای برخوردار بوده و انجام مطالعات ژئوتکنیکی را پر اهمیت‌تر می‌سازد.

۳- ساختمان‌های مشمول انجام مطالعات ژئوتکنیک:

با توجه به بند ۷-۲-۲ مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان در صورت عدم برقراری هر یک از شرایط زیر انجام مطالعات ژئوتکنیک الزامی است:

- ۱- داده‌های کافی از محدوده محل مورد نظر و زمین‌های با سازند زمین‌شناسی مشابه در دسترس باشد.
- ۲- ساختمان مورد نظر با اهمیت کم یا متوسط و با حداکثر ۴ طبقه باشد.
- ۳- سطح اشغال ساختمان کمتر از ۳۰۰ متر مربع باشد.
- ۴- عمق گودبرداری کمتر از ۲ متر باشد.
- ۵- تعداد ساختمان‌ها زیاد (بیش از ۳ ساختمان مشابه و نزدیک به هم نظیر شهرک‌ها و انبوه‌سازی‌ها و ...) نباشد.

- ۶- نوع زمین طبق استاندارد ۲۸۰۰ از نوع ۱ و ۲ باشد.
- ۷- احتمال مواجه شدن با خاک دستی در محل ساخت وجود نداشته باشد.
- ۸- احتمال مواجه شدن با خاک های مساله دار (خاک های متورم شونده ، رمبنده، روانگرا و ...) وجود نداشته باشد.
- ۹- سازه ای در مجاورت محل مورد نظر (که احتمال خسارت به آن وجود دارد)، موجود نباشد.
- ۱۰- محل مورد نظر در منطقه خرد شده گسل اصلی واقع نشده باشد.
- ۱۱- سطح آب زیرزمینی (بر اساس بررسی های محلی) بالا نباشد.
- توجه :** حتی اگر فقط یکی از شروط فوق برقرار نباشد ، لازم است شناسایی های ژئوتکنیکی در محل مورد نظر مطابق مفاد مبحث هفتم مقررات ملی انجام گیرد. در خصوص حدود شمول شرایط فوق، بر اساس آخرین ابلاغیه سازمان نظام مهندسی ساختمان استان مازندران عمل خواهد شد.

۴- حداقل تعداد و عمق گمانه‌های اکتشافی لازم:

به منظور ایجاد هماهنگی، حداقل تعداد و عمق گمانه‌های لازم بر مبنای جدول زیر صورت می‌گیرد:

سطح اشغال بنا (متر مربع)			تعداد سوندها
بیش از ۳۰۰ تا ۷۵۰		کمتر از ۳۰۰	
۵۰۱ تا ۷۵۰	۳۰۱ تا ۵۰۰	تا ۳۰۰	
۱۰+۲۰+۲۵	۱۰+۱۵+۲۰	۱۰+۲۰	۵
۱۰+۱۵+۳۰	۱۰+۱۵+۲۵	۱۵+۲۳	۶
۱۰+۲۰+۳۳	۱۰+۱۵+۳۰	۱۵+۲۶	۷
۱۵+۲۰+۳۶	۱۰+۲۰+۳۳	۲۰+۳۰	۸
۱۵+۲۵+۴۰	۱۵+۲۰+۳۶	۲۰+۳۳	۹
۲۰+۲۵+۴۰	۱۵+۲۵+۴۰	۲۰+۳۵	۱۰

تبصره ۱) برای ساختمان‌های بالاتر از ۱۰ سقف، ساختمان‌های دارای سطح اشغال بالاتر از ۷۵۰ مترمربع و مواجهه با موارد خاص به مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان ایران ویرایش سوم (۱۳۹۲) مراجعه شود.

تبصره ۲) اعداد مندرج در جدول فوق بیانگر عمق لازم برای شناسایی خاک زیر شالوده ساختمان بر حسب متر است و برای تعیین عمق حفاری، مقدار عمق گود به مقادیر این جدول اضافه خواهد شد.

تبصره ۳) در حفر گمانه‌های اکتشافی در صورت برخورد به لایه خیلی متراکم، حفاری تا عمق حداقل ۳ متر یا ۵۰ درصد عمق باقیمانده لازم بر اساس ضوابط این بند، هر کدام که بیشتر است در صورت عدم تغییر لایه خیلی متراکم ادامه یابد. در صورت مشاهده تغییر در لایه خیلی متراکم، حفاری تا عمق لازم اولیه بر اساس این بند صورت پذیرد.

تبصره ۴) در پروژه‌های دارای عمق گودبرداری بیش از ۲ متر، حداقل عمق گمانه اکتشافی جهت بررسی اثر گود، ۱/۵ برابر عمق گود لحاظ شود. این گمانه اکتشافی مازاد بر گمانه‌های اصلی خواهد بود مگر آنکه به تشخیص شرکت خدمات آزمایشگاهی یکی از گمانه‌های اصلی بتواند جایگزین گمانه اکتشافی جهت بررسی اثر گود باشد.

۵- حداقل آزمایش‌های لازم (صحرائی و آزمایشگاهی):

آزمون‌های حدود شمول این دستورالعمل برای آزمایش‌های صحرائی و آزمایشگاهی به شرح زیر است:

آزمایش SPT و یا CPT، آزمایش کامل دانه بندی، حدود اتربرگ، تعیین درصد رطوبت و چگالی دانه‌ها، آزمایش‌های تک محوری، سه محوری، برش مستقیم، تحکیم، تراکم، دانسیته در محل، CBR، نفوذپذیری خاک به روش ثابت و افتان، تعیین مقاومت الکتریکی خاک، بارگذاری صفحه در محل بر اساس جدول شماره یک دستورالعمل تشخیص صلاحیت و صدور پروانه اشتغال به کار شرکت‌های خدمات فنی آزمایشگاهی پیوست نامه شماره ۵۵۷۴۵/۴۰۰/۹۱ مورخ ۹۱/۰۹/۱۱ معاون محترم امور مسکن و ساختمان وزارت راه و شهرسازی که بر اساس صلاحیت‌های مشخص شده در هر پایه برای انجام آزمایش‌های لازم صورت می‌گیرد.

۵-۱- برای انجام آزمون‌های صحرائی تا عمق ۲۰ متر حفاری به ازای هر ۲ متر عمق و مازاد بر آن به ازای هر ۳ متر عمق، آزمایش نفوذ استاندارد (SPT)، انجام گیرد و ضمن درج در لوگ گمانه‌ها، در متن گزارش نیز عدد N_{60} و یا N_{60} در برابر عمق به صورت نمودار ارائه شود. در صورت تغییر لایه، انجام آزمایش (SPT) برای هر لایه ضروری است.

۵-۲- برای انجام آزمون‌های آزمایشگاهی در صورت یکنواخت بودن لایه‌ها تا عمق ۲۰ متر حفاری حداکثر به ازای هر ۲ متر عمق و بیش از ۲۰ متر به ازای هر ۳ متر عمق حفاری یک سری آزمایش شناسایی خاک (دانه‌بندی، هیدرومتری، حدود اتربرگ، تعیین درصد رطوبت و دانسیته خاک) و آزمایش مقاومت برشی خاک (برش مستقیم یا تک محوری و یا سه محوری) بسته به نوع و جنس خاک توسط شرکت خدمات فنی آزمایشگاهی به تعداد لازم انجام گیرد.

۵-۳- در صورت تغییر وضعیت لایه‌ها لازم است از هر لایه آزمایش‌های شناسایی و مقاومتی انجام گیرد.

۵-۴- در صورت وجود لایه ریزدانه و بالا بودن سطح آب و یا درجه اشباع طبیعی خاک، انجام آزمایش تحکیم برای آن لایه خاک ضروری خواهد بود.

۵-۵- در صورت تشخیص لزوم انجام آزمایش‌های ویژه و خارج از حدود شمول این دستورالعمل (نظیر آزمایش‌های شیمیایی آب و خاک (تعیین PH آب، کلر و سولفات خاک در تماس با شالوده، میزان گچ موجود در خاک)، تعیین

پتانسیل ریمبندگی، واگرایی و ...) ، انجام آزمایش‌های فوق با ابلاغ دستور کتبی طراح سازه به کارفرما و اخذ حق الزحمه آن به صورت مجزا توسط شرکت‌های خدمات فنی آزمایشگاهی ضرورت دارد.

تبصره ۵) موارد این بند به عنوان حداقل آزمایش‌های مورد نیاز برای تهیه گزارش مطالعات ژئوتکنیک بوده و در موارد خاص و در صورت ضرورت و نیاز، با نظر شرکت خدمات فنی آزمایشگاهی و طراح سازه قابل افزایش می‌باشد.

۶- نکات فنی مورد توجه در کاوش‌های صحرایی و آزمایشگاهی و تهیه گزارش مطالعات ژئوتکنیک:

۶-۱- کلیه عملیات حفاری و آزمایش‌ها براساس استانداردهای ملی و یا بین‌المللی معتبر مصوب (با اولویت استانداردهای ملی) انجام پذیرد و استاندارد مربوط به هر آزمایش در برگه نتایج آزمایش مربوطه قید گردد.

۶-۲- در برگه‌های نتایج آزمایشگاهی عنوان پروژه، نام کارفرما، تاریخ نمونه‌برداری و تاریخ آزمایش قید گردد.

۶-۳- تمامی برگه‌های نتایج مربوط به اعداد خام آزمایشگاهی و پیش‌نویس قرائت‌های حاصل از انجام آزمایش‌ها به همراه گزارش مکانیک خاک برای هر پروژه جهت بازدید کارشناسان سازمان به صورت مرتب و منظم نزد شرکت خدمات فنی آزمایشگاهی نگهداری گردد.

۶-۴- در اطلاعات مربوط به لوگ گمانه‌ها مواردی از قبیل تراز آب زیرزمینی، نتایج آزمایش‌های صحرایی و آزمایشگاهی و توصیف خصوصیات فیزیکی و مکانیکی خاک قید گردد.

۶-۵- پتانسیل روانگرایی خاک در زمین‌های مستعد، براساس نتایج آزمایشگاهی و صحرایی، تراز آب زیرزمینی و سایر آزمایش‌ها بررسی و گزارش شود. در صورت وجود پتانسیل روانگرایی توصیه‌های لازم برای پیشگیری ارائه گردد.

۶-۶- جهت مشخص نمودن عمق و پراکنش لایه خاک‌های مسئله‌دار (خاک‌های دستی یا پر شده ، ریمبنده، واگرا و ...) استفاده از چال‌های شناسایی دستی (Test Pit) علاوه بر گمانه‌های حفاری ماشینی (Bore Hole) برای تشخیص بهتر با در نظر گرفتن تمهیدات ایمنی لازم حین حفاری، توصیه می‌شود.

۶-۷- در مواردی که در محل پروژه امکان حفر گمانه‌های ماشینی (Bore Hole) مقدور نباشد پس از هماهنگی و تنظیم صورتجلسه‌ای با کمیته ژئوتکنیک دفتر نمایندگی نسبت به حفر چال شناسایی دستی (Test Pit) اقدام خواهد شد.

۶-۸- در خصوص خاک‌های مسئله‌دار به روش‌های بهسازی خاک و یا تمهیدات لازم جهت کاهش اثرات ناشی از آن خاک‌ها اشاره شود.

۶-۹- لازم است مشاور ژئوتکنیک، کفایت مجموعه مطالعات انجام شده را برای تأمین نیازهای طرح نشان دهد و در هر صورت مسئولیت صحت مطالعات بر عهده مشاور ژئوتکنیک می‌باشد.

۷- فرمت تهیه گزارش ژئوتکنیک :

به منظور یکسان سازی گزارش های ژئوتکنیک لازم است موارد زیر در تهیه گزارش ها اعمال شود:

۷-۱- ارائه پروانه معتبر و مجاز برای انجام مطالعات ژئوتکنیک از اداره کل راه و شهرسازی استان مازندران.

۷-۲- ارائه فرم شروع آزمایش مکانیک خاک (مطالعات ژئوتکنیک) (پیوست شماره ۱)

۷-۳- تکمیل و ارائه فرم خلاصه نتایج گزارش ژئوتکنیک توسط شرکت خدمات فنی آزمایشگاهی (پیوست شماره ۲)

۷-۴- متن گزارش مجلد شده شامل بخش های زیر:

۷-۴-۱- فهرست گزارش شامل عناوین فصول و شماره صفحه.

۷-۴-۲- مقدمه

- نام کارفرما، تعداد طبقات روی زمین و زیرزمین، کاربری زمین، نوع اسکلت، تاریخ عقد قرارداد، کد بازدید گمانه و ...

۷-۴-۳- موقعیت جغرافیایی محل پروژه

- آدرس پروژه، تصویر ماهواره ای از محل یا نقشه راه های دسترسی با مشخص بودن سایت پلان پروژه به همراه مختصات UTM محل پروژه و پلان موقعیت دقیق گمانه ها.

۷-۴-۴- عملیات صحرائی

- تعداد و عمق گمانه ها و روش حفاری آن، تصویر گمانه های حفر شده با تجهیزات حفاری در محل

۷-۴-۵- مشخصات سایت

- ابعاد و مساحت زمین، ابعاد سطح اشغال بنا در محل شالوده، حدود اربعه و گذرهای مشرف به آن و وضعیت همجواری ها، تراز زیر پی از سطح زمین، شیب زمین و عوارض موجود، عمق گودبرداری احتمالی در محل

۷-۴-۶- زمین شناسی عمومی و مهندسی

گسل های فعال منطقه و فاصله از گسل ها، نقشه گسل های موجود، شیب های عمومی، ترانشه ها و سایر موارد لازم

۷-۴-۷- تشریح نظری لایه‌ها و وضعیت لایه‌های زمین

- ارائه لاگ‌های حفاری و شرح تمام نمونه‌ها و لایه‌های خاک و سنگ
- تراکم یا سختی لایه‌ها، رطوبت محل، رنگ لایه‌ها
- سطح آب زیرزمینی در صورت مشاهده با ذکر تاریخ برداشت

۷-۴-۸- طبقه‌بندی نوع زمین

- تنها مرجع تشخیص نوع زمین ضوابط مندرج در آیین‌نامه طراحی ساختمان‌ها در برابر زلزله - استاندارد ۲۸۰۰ ایران (آخرین ویرایش) - است.

۷-۴-۹- آزمایش‌های صحرایی

- ارائه نتایج آزمایش‌های صحرایی انجام شده نظیر (آزمایش نفوذ استاندارد SPT، بارگذاری صفحه PLT و ...)

۷-۴-۱۰- آزمون‌های آزمایشگاهی

- تشریح نتایج حاصل از آزمون‌های انجام یافته به تفکیک آزمایش دانه‌بندی، اتربرگ، هیدرومتری، رطوبت، دانسیته، برش مستقیم، تک محوری، سه محوری و تحکیم، و ...

۷-۴-۱۱- محاسبات مربوط به ظرفیت باربری پی و تخمین نشست

- پارامترهای ارائه شده برای طراحی با ذکر مراجع یا آزمایش‌ها، معیار تعیین ظرفیت باربری، ارائه نمودار یا جدول برای عرض پی‌های متفاوت، اطلاعات مورد نیاز برای طراحی شالوده (سطحی و یا عمیق) در صورت لزوم

۷-۴-۱۲- ضریب فشار جانبی خاک و ارزیابی خطر گود (در صورت لزوم)

۷-۴-۱۳- ضریب عکس العمل بستر

۷-۴-۱۴- توصیه‌های فنی لازم

- توصیه‌هایی در مورد نوع پی، عمق یخبندان، نوع سیمان مصرفی در فونداسیون، بررسی لزوم پایدارسازی گودهای عمیق و خاکبرداری‌های ایمن، اثرات خاک‌های متورم شونده، روانگرایی، نشست غیر یکنواخت و ناهمگنی و ... خاک شود.

۸- روند گردش کار از شروع عملیات تا تأیید گزارش ژئوتکنیک :

۸-۱- تکمیل فرم پیوست شماره ۱ توسط مالک، دفتر طراح پروژه، شرکت خدمات فنی آزمایشگاهی، کمیته ژئوتکنیک و کارشناس دفتر نمایندگی نظام مهندسی برای شروع عملیات ژئوتکنیک.

۸-۲- تنظیم قرارداد انجام عملیات ژئوتکنیک با شرکت خدمات فنی آزمایشگاهی ذیصلاح توسط مالک و ارائه آن به دفتر نمایندگی نظام مهندسی.

۸-۳- ثبت قرارداد ژئوتکنیک توسط کارشناس دفتر نمایندگی نظام مهندسی.

۸-۴- شروع عملیات حفاری توسط شرکت خدمات فنی آزمایشگاهی.

۸-۵- هماهنگی با کمیته ژئوتکنیک و کارشناس دفتر نمایندگی نظام مهندسی برای بازدید گمانه حفاری شده و اخذ کد بازدید برای درج در گزارش و پیوست شماره ۲.

تذکره ۱: در گمانه های ماشینی، استفاده از لوله غلاف (casing) از جنس PVC، مناسب با قطر حفاری در حفظ جداره گمانه‌هایی که احتمال بروز ریزش در آن‌ها داده می‌شود، توسط شرکت خدمات فنی آزمایشگاهی ضروری است. همچنین برای اندازه‌گیری عمق گمانه وجود وسیله‌ای که عمق گمانه را با دقت تعیین نماید نظیر طناب و وزنه و یا یک لوله پلاستیکی و یا پلیمری با قطری کمتر از قطر حفاری و طولی حداقل معادل عمق حفاری ضروری است. در غیر اینصورت تحویل گمانه‌ها می‌بایست به وسیله دستگاه حفاری و با خارج نمودن رادهای حفاری صورت پذیرد.

۸-۶- ارسال و تحویل نامه سربرگدار شرکت خدمات فنی آزمایشگاهی با امضای مدیرعامل و مهر شرکت با پیوست گزارش مطالعات ژئوتکنیک مربوطه که کلیه برگه‌های گزارش مذکور می‌بایست با مهر و امضای مدیرعامل شرکت خدمات فنی آزمایشگاهی و به همراه فایل PDF گزارش در قالب لوح فشرده (CD) ارائه گردد.

۸-۷- کنترل و بررسی گزارش ژئوتکنیک بر مبنای گزارش بازدید ارائه شده توسط کارشناس مربوطه و چک لیست مربوطه توسط کمیته ژئوتکنیک دفتر نمایندگی نظام مهندسی

تذکره ۲: بررسی کننده گزارش ژئوتکنیک نباید عضو شرکت خدمات فنی آزمایشگاهی تهیه کننده گزارش باشد.
تذکره ۳: کارشناس کنترل صلاحیت و ظرفیت از پذیرش نقشه‌های سازه‌ای قبل از ارائه دفترچه مطالعات خاک و بررسی آن توسط کمیته ژئوتکنیک خوداری نماید.

۸-۸- مرجع حل اختلاف شرکت خدمات فنی آزمایشگاهی و کنترل کننده عملیات و یا گزارش ژئوتکنیک در صورت بروز اختلاف نظرات فنی، کمیسیون امور آزمایشگاه و مصالح ساختمانی سازمان خواهد بود.

فرم مشخصات انجام آزمایش مکانیک خاک (مطالعات ژئوتکنیک)

اینجانب با شماره ملی..... به عنوان مالک، تقاضای انجام آزمایش مکانیک خاک (مطالعات ژئوتکنیک) برای ساختمانی به مشخصات زیر را دارم. بدین وسیله متعهد می‌گردم که کلیه اطلاعات ارائه شده در این فرم مورد تأیید اینجانب بوده و شامل اضافه بنای احتمالی (چه در سطح اشغال و چه در تعداد طبقات) نیز می‌گردد. اطلاع دارم که تمام مسئولیت‌های ناشی از ارائه اطلاعات ناقص و مخدوش از جمله افزایش مساحت و تعداد طبقات (مغایر با این فرم) بر عهده مالک می‌باشد. همچنین سازمان نظام مهندسی می‌تواند در صورت مشاهده هرگونه تغییری بین مشخصات ارائه شده در این فرم و پروژه، تصمیمات مقتضی از جمله انجام آزمایش‌های تکمیلی و ... را در نظر بگیرد. هزینه آزمایش‌های تکمیلی و سایر تمهیدات در نظر گرفته شده از سوی سازمان نظام مهندسی بر عهده مالک خواهد بود.

توسط مالک تکمیل گردد

شماره پلاک ثبتی	مساحت زمین
مساحت زیربنا (با لحاظ نمودن افزایش مساحت)	تعداد طبقات زیرزمین
تعداد سقف (با لحاظ نمودن زیرزمین و افزایش طبقات)	آدرس دقیق:

نام و نام خانوادگی مالک

شماره تماس:

تاریخ - امضا

تعداد سقف (با لحاظ نمودن زیرزمین و افزایش طبقات)	مساحت پی (با لحاظ نمودن افزایش مساحت)
حدود ابعاد پی (با لحاظ نمودن افزایش مساحت)	مساحت طبقات (با لحاظ نمودن افزایش مساحت)
عمق استقرار پی (قسمت تحتانی فونداسیون)	تعداد طبقات زیرزمین

توسط طراح تکمیل گردد

آزمایش‌های تکمیلی مورد نیاز طبق بند ۵-۵ دستورالعمل ژئوتکنیک (نظیر آزمایش شیمیایی آب و خاک و تعیین واگرایی، رمبندگی و ...):

نام و نام خانوادگی طراح پروژه

شماره تماس:

تاریخ - مهر و امضا

تعداد گمانه:	عمق هر گمانه:
نوع حفاری:	تاریخ شروع حفاری:

توسط شرکت خدمات فنی
آزمایشگاهی تکمیل گردد

نام و نام خانوادگی

شماره تماس:

تاریخ - مهر و امضا

نام و نام خانوادگی

تعداد و عمق گمانه مورد تأیید است. هماهنگی لازم جهت بازدید صورت گرفته است.

تاریخ - امضا

توسط کمیته
ژئوتکنیک
تکمیل گردد

نام و نام خانوادگی

مراتب مورد تأیید و شروع عملیات حفاری ژئوتکنیک بلامانع است.

تاریخ - امضا

توسط کارشناس
دفتر نیندگی
تکمیل گردد

فرم خلاصه نتایج گزارش مکانیک خاک (ژئوتکنیک)

دفتر محترم نمایندگی نظام مهندسی ساختمان شهرستان

با سلام و احترام

بدین ترتیب خلاصه نتایج مطالعات ژئوتکنیک پروژه خانم/آقای به استحضار می‌رسد:

مشخصات پروژه

کد پروژه نظام مهندسی:	پلاک ثبتی:	کد بازدید:
محل پروژه:	مختصات UTM سایت: X: Y:	
تعداد طبقات روی زمین:	تعداد طبقات زیر زمین:	مساحت زمین:
شرایط همجواری:		

نتایج آزمایش ژئوتکنیک

گمانه	BH۱	BH۲	BH۳	BH۴	BH۵
عمق گمانه					
عمق خاک دستی یا مسئله‌دار					
تراز آب زیرزمینی:	آزمون صحرایی:				

ضریب عکس العمل بستر (Kg/Cm ^۲)	ظرفیت باربری (Kg/Cm ^۲)		نشست (mm) مجاز	مطابق آیین نامه ۲۸۰۰		مشخصات فونداسیون				
	تحت نشست	تحت گسیختگی		نوع زمین	اهمیت ساختمان	عرض (m)	طول (m)	عمق استقرار (m)	نوع پی پیشنهادی	

تمهیدات مورد نیاز و توصیه‌های فنی:

اینجانب مدیرعامل شرکت خدمات آزمایشگاهی ضمن انجام آزمایشات صحرایی و آزمایشگاهی مطالعات فوق، صحت مندرجات را تایید می‌نمایم.

نام و نام خانوادگی

تاریخ - مهر و امضا