



سازمان نظام مهندسی ساختمان استان هرمزگان

دستورالعمل نحوه ارائه مطالعات ژئوتکنیک در استان هرمزگان
(ویرایش دوم)

مصوب هیات مدیره سازمان

تاریخ ۹۱/۱/۲۱

زیر گروه تخصصی ژئوتکنیک و بتن



سازمان نظام مهندسی ساختمان

استان هرمزگان

۱- کلیات :

انجام مطالعات صحرایی، آزمایشگاهی و تهیه دفترچه مطالعات ژئوتکنیک توسط شرکت های خدمات فنی آزمایشگاهی صاحب صلاحیت و عضو سازمان نظام مهندسی ساختمان استان هرمزگان (مشاور ژئوتکنیک) برای رده ژئوتکنیکی ۲ و ۳ طبق مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان الزامی است. در خصوص ساختمانهای مشمول رده ژئوتکنیکی ۱ می توان از تجربیات ژئوتکنیکی مشابه موجود همراه با قضاوت مهندس متخصص ژئوتکنیک استفاده نمود.

سازه های رده ۱ شامل ساختمانهای با حداکثر ۸ سقف و جمع شرایط ذیل می باشند:

- ارتفاع کمتر از ۱۲ متر
- حداکثر عمق گودبرداری ۲/۵ متر
- با اهمیت کم و متوسط (طبق مبحث ششم)
- یک بلوک واحد ساختمانی
- مساحت اشغال کمتر از ۳۰۰ متر مربع (سطح اشغال ، همان سطح زیر پی میباشد)
- عدم وجود مسائل خاص ژئوتکنیکی شامل: استقرار بر روی شیب، وجود خاک دستی ، برخورد با آب زیر زمینی
- حین گودبرداری، زمینهای مستعد روانگرایی

تشخیص عدم مسأله دار بودن خاک با مهندس محاسب بر مبنای سازه های مجاور در منطقه می باشد.



سازمان نظام مهندسی ساختمان

استان هرمزگان

۲- آزمایشات صحرایی:

۱-۲ حداقل گمانه های لازم:

حداقل تعداد گمانه های مورد نیاز در هر پروژه بر اساس جدول ذیل می باشد:

سطح زیر پی هر بلوک (متر مربع)			
بیش از ۴۰۰	۲۵۰ تا ۴۰۰	کمتر از ۲۵۰	
*	۲	۱	۱ بلوک
*	۳	۲	۲ بلوک
*	۴	۳	۳ بلوک
*	۵	۴	۴ بلوک
*	۵	۵	۵ بلوک
*	*	*	بیش از ۵ بلوک
مجتمع			

بر اساس نظر مشاور ژئوتکنیک با در نظر گرفتن یکنواختی پروفیل زمین حاصله از نتایج سایر گمانه ها و با تأیید زیر گروه تخصصی ژئوتکنیک و بتن سازمان نظام مهندسی قابل تعیین است ، به نحوی که کمتر از رده ما قبل خود نباشد.



۲-۲ عمق گمانه ها:

حداقل یکی از گمانه ها باید ۳۰ متر از کف پی ادامه یابد که از نتایج آن جهت تعیین تیپ خاک در محاسبات نیروی زلزله استفاده می شود.

حداقل عمق گمانه های مازاد بر گمانه اول از جدول ذیل قابل تعیین است:

حداکثر					
۱۵ متر		۱.۵ برابر عرض پی		پی گسترده	
حداقل			۳ برابر عرض شالوده		پی تکی یا نواری
ارتفاع ساختمان	عرض ساختمان	۳۰ متر			

در صورت برخورد با سنگ بستر و امتداد سنگ تا حداقل ۳ متر عمق های مندرج در این بند محدود و منحصر به عمق برخورد با لایه سنگی خواهد گردید.

در ساختمانهای بیش از ۱۲ سقف تعیین عمق گمانه مستلزم گزارش محاسب و تایید زیرگروه تخصصی ژئوتکنیک و بتن سازمان نظام مهندسی میباشد. ضمناً با توجه به بند پ ماده ۷-۳-۲-۵-۶ مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان ، توصیه میگردد مشاور ژئوتکنیک جهت تعیین عمق دقیق گمانه های مازاد بر گمانه اول از فرمول ذکر شده در بند مذکور استفاده نماید



۲-۳ آزمایشات برجای خاک:

انجام آزمایش نفوذ استاندارد (SPT) در هر ۱/۵ متر اجباری است.

(در اعماق بیش از ده متر ، مشاور مجاز است فواصل انجام آزمایش را به حداکثر دو متر افزایش دهد)

لازم است حداقل از هر ۱.۵ متر عمق گمانه یک نمونه جهت تعیین دانه بندی، حدود اتربرگ و درصد رطوبت تهیه گردد. در پروژه های با بیش از یک گمانه میتوان بصورت یک در میان از هر ۳ متر عمق گمانه ، یک نمونه جهت تعیین دانه بندی، حدود اتربرگ و درصد رطوبت تهیه گردد.

لازم است حداقل از هر ۵ متر عمق گمانه یک نمونه جهت تعیین پارامترهای مقاومتی و نشست پذیری خاک تهیه گردد.

در خاکهای چسبنده لازم است نمونه مناسب دست نخورده جهت آزمایشات مقاومتی و نشست پذیری تهیه گردد.

حتی المقدور با انجام آزمایش بارگذاری صفحه، ضریب عکس العمل بستر (K_s)، نشست پذیری و مقاومت خاک ارزیابی گردد.

در صورت استقرار پی در زیر تراز آب زیرزمینی (و یا احتمال چنین وضعیتی) نمونه آب جهت آزمایشات شیمیایی اخذ گردد.

توصیه می شود نفوذپذیری برجای خاک برای محاسبات زهکشی حین گودبرداری تعیین گردد.

انجام آزمایش نفوذ مخروط (CPT) در راستای تکمیل اطلاعات SPT و ارائه پروفیل پیوسته خاک توصیه می گردد.

روش انجام آزمایش باید بر اساس استانداردهای معتبر ملی و یا جهانی با ذکر مرجع مربوطه باشد.



۳- آزمایشات آزمایشگاهی:

ضروری است بر روی نمونه های مأخوذه از گمانه آزمایشات مناسبی انجام شود تا پارامترهای ژئوتکنیکی با دقت مناسبی محاسبه و شناخت مناسبی از رفتار لایه های زمین ایجاد گردد. این آزمایشات شامل (و نه منحصر به) دانه بندی، هیدرومتری، درصد رطوبت، حدود اتربرگ، برش مستقیم، سه محوری، تک محوری، تحکیم، آزمایشات شیمیایی، دانسیته، دانسیته نسبی، G_s ، CBR و نفوذپذیری می باشند که باید به نحو مناسبی توسط مشاور ژئوتکنیک برنامه ریزی، اجرا و در گزارش نهایی درج گردند.

روش انجام آزمایش باید بر اساس استانداردهای معتبر ملی و یا جهانی با ذکر مرجع مربوطه باشد.

۴- ارائه گزارش ژئوتکنیک:

گزارش ژئوتکنیکی که بر مبنای جمع بندی داده های صحرایی و آزمایشگاهی عملیات شناسایی تهیه می گردد باید شامل سه بخش اصلی باشد:

الف: بخش عملیات ژئوتکنیک و مقاومت مصالح در برگرفته کلیه بررسی های صحرایی و آزمایشگاهی:

- خلاصه ای از پروژه مورد نظر شامل محل پروژه (با کروکی)، هندسه و ابعاد پروژه، وضعیت ساختمانهای مجاور، سیستم سازه ای و رده ژئوتکنیکی سازه و ...

- نقشه موقعیت گمانه، توضیح در مورد انواع تجهیزات حفاری، نوع نمونه برداری، عمق گمانه ها، آزمایشات برجا و ...

- توضیح در خصوص زمین شناختی ساختگاه، گسلهای مجاور، لرزه خیزی ناحیه و ... (به انضمام نقشه زمین شناسی منطقه)



- ارائه پروفیل گمانه ها و تشریح نظری لایه بندی خاک بر اساس مشاهدات صحرایی و آزمایشگاهی، موقعیت آزمایشات برجا، ذکر خلاصه نتایج آزمایشات صحرایی و آزمایشگاهی بر روی لاگ گمانه

- تشریح کلیه مواردی که حین عملیات حفاری با آنها برخورد شود من جمله وجود حفرات، خاک دستی، ناپایداری ها و ...

- دسته بندی و ارائه کلیه نتایج آزمایشات صحرایی و آزمایشگاهی در قالب پیوستهای گزارش

ب: بخش خدمات مهندسی با هدف انتخاب پارامترهای طراحی بر اساس اطلاعات ژئوتکنیکی شامل:

- اطلاعات مربوط به خصوصیات لرزه خیزی و تعیین تیپ خاک

- تهیه مقاطع عرضی زمین حاصله از جمع بندی نتایج پروفیل گمانه ها، شرح لایه ها و پارامترهای مقاومتی و نشست پذیری هر یک از آنها

- محاسبات مربوط به روانگرایی و اظهار نظر در خصوص پتانسیل روانگرایی بر اساس زلزله طرح

- تعیین تراز آب زیر زمینی (و نوسانات احتمالی در صورت برداشت پیزومتریک)

- مطرح کردن نواقص عملیات پس از بررسی نتایج آزمایشات و ارائه پیشنهاد برای ادامه کارهای صحرایی و آزمایشگاهی در صورت لزوم

- تعیین یا پیش بینی خطرات احتمالی شامل وجود حفرات، خاک دستی، خاکهای مسأله دار و ...

- تعیین مقاومت مجاز خاک بر اساس نوع و ابعاد شالوده های قابل استفاده بر اساس روشهای متداول محاسباتی

- تعیین نشست پی بر اساس نوع و ابعاد شالوده های قابل استفاده بر اساس روشهای متداول محاسباتی



سازمان نظام مهندسی ساختمان

استان هرمزگان

- تعیین پارامترهای فشار جانبی خاک
- تعیین ضریب نفوذ پذیری خاک و محاسبه دبی آب ورودی به گودبرداری
- تعیین نوع سیمان مورد استفاده بر اساس وضعیت شیمیایی آب و خاک منطقه
- تعیین پارامترهای مورد نیاز جهت طراحی پی های نیمه عمیق و عمیق (در صورت درخواست مهندس محاسب)
- پیشنهاد بهترین نوع پی بر اساس جمع بندی مسائل ژئوتکنیکی پروژه
- ارائه طرح بهسازی خاک برای افزایش ظرفیت باربری و یا کاهش نشست (در صورت نیاز)
- ارائه کلیه توصیه های فنی مرتبط با استفاده از تجارب حاصله از پروژه های مشابه منطقه

ج: بخش خدمات ویژه ژئوتکنیک - (در صورت درخواست کارفرما)

- ارائه روش بهسازی مناسب جهت مرتفع نمودن پتانسیل روانگرایی (در صورت نیاز)
- ارائه روش پایدارسازی گود حین اجرا (در صورت نیاز)
- ارائه روش زهکشی آب از گودبرداری (در صورت نیاز)

۵- نکات عمومی :

۵-۱- موارد مندرج در این دستورالعمل باید به عنوان حداقل ملزومات مورد نیاز در نظر گرفته شود. در شرایط خاص ضروری است نسبت به مطالعات دقیقتری اقدام گردد.



۵-۲- کلیه صفحات گزارش مطالعات خاک باید دارای شماره صفحه و مشخصات کارفرما بوده و با مهر و امضای شرکت های خدمات فنی آزمایشگاهی ذیل کلیه صفحات ارائه گردد.

۵-۳- تصاویر از عملیات حفاری ارائه شود

۵-۴- جهت ایجاد پایگاه داده ژئوتکنیکی منطقه، موقعیت گمانه ها باید توسط نقشه برداری و یا GPS دقیق ثبت و در گزارش قید گردد.

۵-۵- پارامترهای محاسباتی خاک از قبیل (C, E و) می بایست با ذکر مرجع تعیین گردند.

۵-۶- در راستای بهره مندی کامل از خدمات مشاور ژئوتکنیک، باید هماهنگی مناسبی بین مهندس محاسب سازه و مشاور ژئوتکنیک برقرار گردد.

۵-۷- مشاور ژئوتکنیک (شرکت های خدمات فنی آزمایشگاهی) مسئولیت کامل انجام صحیح مطالعات، محاسبات و مندرجات گزارش نهایی را بر عهده دارد. در صورت تشخیص تخطی مشاور از اصول فنی و حرفه ای توسط زیر گروه تخصصی ژئوتکنیک و بتن سازمان، ضمن تصمیم گیری در خصوص ارجاع کار به شرکت مذکور توسط سازمان، مراتب جهت رسیدگی به شورای انتظامی استان اعلام خواهد گردید..