

در صورت
لززه زمین
لطف با شما
۱۳۹۵

کلیات گزارش مطالعات ژئوتکنیک

فصل بندی

۱ - فصل اول : گزارش مطالعات زمین شناسی عمومی و لرزه زمین ساخت

۲ - فصل دوم : گزارش مطالعات ژئوتکنیک

۳ - فصل سوم : گزارش مطالعات ژئوفیزیک

پیوست ها

فصل اول : گزارش مطالعات زمین شناسی عمومی و لرزه زمین ساخت

۱ - پلان موقعیت پروژه

۲ - موقعیت دقیق گمانه های حفاری شده

۳ - گزارش مطالعات زمین شناسی عمومی

۴ - گزارش لرزه زمین ساخت

۵ - بررسی موقعیت پروژه با توجه به نزدیکی به گسل های موجود

فصل دوم : گزارش مطالعات ژئوتکنیک

- ۱ - گزارش عمیات حفاری
- ۲ - گزارش آزمون های آزمایشگاهی و صحرایی
- ۳ - منابع و دستورالعمل ها و تئوری های استفاده شده در گزارش
- ۴ - نتایج مطالعات ژئوتکنیک شامل نمودارهای ظرفیت باربری مجاز و مدول عکس العمل بستر
- ۵ - توصیه های فنی
- ۶ - برگه خلاصه پارامتر های مطالعات ژئوتکنیک

فصل سوم : گزارش مطالعات ژئوفیزیک

- ۱ - شرح آزمون و دستگاه های استفاده شده
- ۲ - نتایج آزمون لرزه ای
- ۳ - نتیجه گیری نهایی در جنس خاک

پیوست ها

نتایج کلیه آزمون های صحرایی و آزمایشگاهی شامل آزمون دانه بندی ، خواص خمیری ، هیدرومتری ، آزمون تحکیم ، آزمون برش مستقیم ، آزمون سه محوری و سایر آزمون های انجام شده

فصل دوم : گزارش مطالعات ژئوتکنیک (جزئیات)

۱- گزارش عمیات حفاری

الف - تعداد و عمق گمانه ها می بایست بر اساس جدول تعداد کمینه گمانه های شناسایی تعیین گردیده و حفاری گردد.

ب - در گمانه های شناسایی از هر ۴ متر یک نمونه و در صورت تغییر لایه از هر لایه یک نمونه جهت انجام آزمون ها اخذ گردد.

ج - در گمانه های ماشینی هر ۲ متر آزمون SPT انجام گردد.

د - در چاه های دستی هر ۴ متر یا هر تغییر لایه آزمون دانسیته در محل (یا نمونه دست نخورده جهت تعیین وزن مخصوص) انجام گردد.

ه - در صورت برخورد با سنگ در هر گمانه هنگام حفاری می بایست حداقل حفاری ۳ متر در سنگ انجام گردد. در صورت وجود لایه های خاکی بر روی بستر سنگی لازم است با حفر چند گمانه مجموع متر از مورد نیاز حفاری تامین گردد در غیر اینصورت در تمام گمانه های مورد نیاز بر اساس جدول تعداد کمینه گمانه ها حداقل حفاری ۳ متر در سنگ انجام گردد.

نتایج آزمون های صحرایی و آزمایشگاهی مربوط به لایه بندی خاک می بایست به نحو مناسب در لوگ های حفاری گزارش گردد.

۲- گزارش آزمون های آزمایشگاهی و صحرایی

تعداد و آزمون های مورد نیاز هر پروژه می بایست بر اساس دستورالعمل انجام آزمون های صحرایی و آزمایشگاهی تعیین و انجام گردد.

الف - کلیه آزمون های صحرایی و آزمایشگاهی می بایست بر اساس استاندارد ASTM انجام گردیده و از انجام آزمون های غیر استاندارد پرهیز گردد.

ب - آزمون SPT می بایست تنها بر اساس استاندارد ASTM انجام گرفته و سایر آزمون های مشابه بهیچ وجه مورد تایید نمی باشد.

ج - نتایج آزمون های آزمایشگاهی می بایست بشرح زیر ارائه گردد.

آزمون دانه بندی	نمودار دانه بندی و طبقه بندی خاک
آزمونهای وزن مخصوص و درصد رطوبت	جداول مربوطه
آزمون های حدود اتربرگ	جداول مربوطه
آزمون برش مستقیم همراه جدول نتایج	نمودار تنش قائم - تنش برشی و نمودار تنش - کرنش به
آزمون تحکیم همراه جدول نتایج	نمودار $e - \log p$ و نمودار لگاریتم زمان یا جذر زمان به
آزمون سه محوری جدول نتایج	نمودار پوش گسیختگی و نمودار تنش - کرنش به همراه
د - گزارش نتایج آزمون های صحرایی در صورت نیاز پروژه و ضرورت انجام شامل انواع آزمون های نفوذ پذیری ، بارگذاری صفحه ، پرسیومتری و سایر آزمون ها می بایست بر اساس استاندارد ASTM انجام و گزارش آن ارائه گردد.	

۳ - منابع و دستورالعمل ها و تئوری های استفاده شده در گزارش

کلیه منابع و دستورالعمل ها و تئوری های استفاده شده در گزارش می بایست به صورت کامل و واضح در گزارش ذکر گردیده و مراجع کلیه روابط مورد استفاده در گزارش با جزییات ارائه شده باشد. (مراجع مورد تایید مبحث ۷ مقررات ملی ساختمان ، آیین نامه طراحی ساختمان ها در برابر زلزله استاندارد ۲۸۰۰ و استاندارد ASTM می باشد.)

۴ - نتایج مطالعات ژئوتکنیک شامل نمودارهای ظرفیت باربری مجاز و مدول عکس العمل بستر

الف - نمودار های ظرفیت باربری مجاز

ظرفیت باربری مجاز می بایست بصورت نمودار و بر اساس گسیختگی برشی و نشست مجاز محاسبه و مقدار کمینه آن برای انواع پی های منفرد و پی نواری برای ساختمان های تا ۷ سقف و برای انواع پی های منفرد و پی نواری و پی گسترده برای ساختمان های ۸ سقف و بیشتر ارائه گردد.

تبصره ۱ : کلیه ضوابط مربوط به محاسبات پی های شبکه ای (پی های نواری متعامد پر تراکم) مشابه پی گسترده می باشد و بر اساس ضوابط موجود در مبحث ۷ در صورت استفاده از پی شبکه ای می بایست مشابه پی گسترده محاسبات انجام گردد. عرض پی شبکه ای بصورت کامل و برابر پی گسترده در نظر گرفته می شود.

تبصره ۲ : نمودار نهایی ظرفیت باربری مجاز ارائه شده می بایست برای مقادیر کمینه ظرفیت باربری بر اساس گسیختگی برشی و نشست های مجاز موجود در مبحث ۷ ارائه گردد. از ارائه سایر نمودارها (ظرفیت باربری خالص ، ظرفیت باربری ایمن ، نشست) جهت جلوگیری از سردرگمی مهندسين طراح اجتناب گردد.

تبصره ۳ : روشهای محاسبه ظرفیت باربری مجاز بر اساس گسیختگی برشی می بایست منطبق با مبحث ۷ باشد. روش محاسبه نشست در خاک های درشت دانه بر اساس تئوری ارتجاعی و در خاک های چسبنده مجموع نشست ارتجاعی و نشست تحکیمی (در صورتی که سطح آب زیر زمینی بالاتر از عمق انجام آزمون ها باشد) ملاک محاسبات خواهد بود.

تبصره ۴ : انجام محاسبات پی با استفاده از نرم افزار در صورت انجام آزمون های پرسیمتری و یا بارگذاری صفحه و استفاده از نتایج آنها در تحلیل عددی پی در نرم افزار های معتبر ژئوتکنیکی قابل قبول می باشد.

استفاده از سایر روش های نامعتبر و در مغایرت با مبحث ۷ مانند بار مجاز ، شناوری ، بار خالص و افزایش سربار به هیچ وجه مورد تایید نمی باشد.

ب : مدول عکس العمل بستر

روش محاسبه مدول عکس العمل بستر و ضریب ارتجاعی در خاک می بایست بر اساس روش های معتبر در مراجع بر اساس تئوری ارتجاعی بوده و برای سازه های خاص که در دستور العمل انجام آزمون های صحرایی و آزمایشگاهی توضیح داده شده است بر اساس آزمون های لازم انجام و ارائه گردد.

تبصره ۱ - واحد های مورد تایید برای ظرفیت باربری مجاز واحد های kPa و kg/cm^2 بوده و برای مدول عکس العمل بستر واحد های kN/m^3 و kg/cm^3 می باشد در صورت استفاده از واحدهای SI لازم است ضرایب تبدیل واحد ها برای مهندسين محاسب ارائه گردد.

۵ - توصیه های فنی

الف - در صورت وجود گود برداری می بایست پارامترهای مورد نیاز از جمله ضرایب رانش خاک بر اساس گمانه های اضافی مربوط به سازه نگهبان جهت طراحی سازه نگهبان ارائه گردد.

ب - در صورت برخورد با آب زیرزمینی در گمانه ها می بایست توصیه های لازم ارائه گردد.

ج - جهت تعیین سیمان مصرفی آزمون های شیمی خاک و آب در حد مورد نیاز پروژه انجام گردیده و نتایج ارائه گردد.

فصل سوم : گزارش مطالعات ژئوفیزیک (جزئیات)

نتیجه گیری نهایی برای تعیین نوع خاک بر اساس بند ۲-۴ استاندارد ۲۸۰۰ ایران و جدول ۲-۳ آن بوده و ملاک سنجش سرعت موج برشی در لایه های مختلف خاک می باشد ضمناً بر اساس بند ۲-۴-۳ در مواردی که در انطباق مشخصات محل ساختگاه با انواع مندرج در جدول ۲-۳ تردیدی وجود داشته باشد باید نوع زمینی که ضریب بازتاب بزرگ تری به دست می دهد انتخاب گردد.

گزارش مطالعات ژئوفیزیک می بایست شامل نمودارها و نتایج جداول محاسبات زمان های دریافت امواج فشاری و برشی و محاسبات سرعت های امواج فشاری و برشی تا عمق ۳۰ متر منطبق بر ضوابط استاندارد ۲۸۰۰ ایران باشد.

تبصره ۱ - در صورت برخورد با سنگ در هر گمانه هنگام حفاری می بایست حداقل حفاری ۳ متر در سنگ انجام گردد. ملاک لایه سنگی در آزمون لرزه ای سرعت موج برشی بیش از 750 m/s می باشد. لذا تایید لایه سنگی منوط به انجام آزمون در لایه سنگی دو مورد با سرعت بیش از 750 m/s خواهد بود.

دستور العمل انجام آزمون های صحرایی و آزمایشگاهی

در این دستورالعمل کلیه ساختمان ها به دو گروه تقسیم شده اند که برای هر گروه بطور جداگانه آزمون های لازم آورده شده است.

گروه ۱ : ساختمان های تا حداکثر ۱۰ سقف و یا گود برداری حداکثر تا دو طبقه

گروه ۲ : ساختمان های ۱۱ سقف و بیشتر و یا گود برداری بیش از دو طبقه

کلیه آزمون های صحرایی و آزمایشگاهی می بایست بر اساس استاندارد ASTM انجام گردد. بدیهی است هیچ روش دیگری مورد پذیرش نخواهد بود.

عمق انجام آزمون های مقاومت برشی برای پی های نواری ۲/۵ برابر عرض پی و برای پی های گسترده ۱ برابر عرض پی می باشد.

گروه ۱ : ساختمان های تا حداکثر ۱۰ سقف و یا گود برداری حداکثر تا دو طبقه

الف : آزمون های صحرایی

آزمون SPT هر ۲ متر در گمانه های ماشینی تا رسیدن به انتهای گمانه

آزمون دانسیته در محل هر ۴ متر در چاه های دستی (اخذ نمونه دست نخورده جهت آزمون تعیین وزن مخصوص خشک) تا رسیدن به انتهای گمانه

ب : آزمون های آزمایشگاهی

آزمون های مربوط به شناسایی، طبقه بندی و خواص فیزیکی خاک

آزمون برش مستقیم در تمام لایه های خاک درشت دانه هر لایه یک مورد تا عمق انجام آزمون ها زیر تراز کف پی

آزمون سه محوری UU در تمام لایه های خاک چسبنده هر لایه یک مورد تا عمق انجام آزمون ها زیر تراز کف پی

آزمون تحکیم در تمام لایه های خاک چسبنده هر لایه یک نمونه تالتهای گمانه

تبصره ۱ - انجام سایر آزمون های آزمایشگاهی از جمله آزمون تورم و سایر موارد مورد نیاز در خاک های مسئله دار با صلاحدید مشاور همراه با توجیه فنی امکان پذیر خواهد بود.

گروه ۲: ساختمان های ۱۱ سقف و بیشتر و یا گود برداری بیش از دو طبقه

الف: آزمون های صحرایی

آزمون SPT هر ۲ متر در گمانه های ماشینی تا رسیدن به انتهای گمانه

آزمون دانسیته در محل هر ۴ متر در چاه های دستی (اخذ نمونه دست نخورده جهت آزمون تعیین وزن مخصوص خشک) تا رسیدن به انتهای گمانه

آزمون بارگذاری صفحه در خاک های درشت دانه و چسبنده در تراز کف پی و آزمون پرسیمتری در خاک های چسبنده هر ۴ متر تا رسیدن به انتهای گمانه

ب: آزمون های آزمایشگاهی

آزمون های مربوط به شناسایی، طبقه بندی و خواص فیزیکی خاک

آزمون برش مستقیم در تمام لایه های خاک درشت دانه هر لایه یک مورد تا عمق انجام آزمون ها زیر تراز کف پی

آزمون برش مستقیم دستگاه ۳۰×۳۰ سانتیمتر حداقل دو مورد تا عمق انجام آزمون ها زیر تراز کف پی

آزمون سه محوری UU در تمام لایه های خاک چسبنده هر لایه یک مورد تا عمق انجام آزمون ها زیر تراز کف پی

آزمون سه محوری CD و یا CU با اندازه گیری فشار آب حفره ای حداقل دو مورد تا عمق انجام آزمون ها زیر تراز کف پی

آزمون تحکیم در تمام لایه های خاک چسبنده هر لایه یک مورد تا انتهای گمانه

تبصره ۱ - انجام سایر آزمون های آزمایشگاهی از جمله آزمون تورم و سایر موارد مورد نیاز در خاک های مسئله دار با صلاحدید مشاور همراه با توجیه فنی امکان پذیر خواهد بود.

دستورالعمل بررسی مطالعات ژئوتکنیک ساختمان های دارای افزایش زیر بنا

(پیش روی طولی و افزایش سقف)

۱- ساختمان های دارای پیشروی طولی

- ۱-۱ - میزان افزایش زیربنا کمتر از ۱۰ درصد زیر بنای اولیه باشد.
الف - در صورت تایید مهندسین محاسب و ناظر گزارش مطالعات ژئوتکنیک قبلی (بدون ارسال به کمیسیون ژئوتکنیک) قابل استفاده می باشد.
۱-۲ - میزان افزایش زیر بنا بیش از ۱۰ درصد زیر بنای اولیه باشد.
الف - برای ساختمان های تا ۸ سقف در صورت تایید مهندسین محاسب و ناظر و تایید کمیسیون ژئوتکنیک گزارش مطالعات ژئوتکنیک قبلی قابل استفاده می باشد.
ب - برای ساختمان های بیش از ۸ سقف در صورت تایید شرکت مشاور ژئوتکنیکی که مطالعات اولیه را انجام داده و تایید کمیسیون ژئوتکنیک گزارش مطالعات ژئوتکنیک قبلی قابل استفاده می باشد.

۲ - ساختمان های دارای افزایش سقف

- ۱-۲ - میزان افزایش تعداد سقف تنها یک سقف باشد.
الف - در صورت افزایش تعداد سقف از ۶ به ۷ سقف (فاقد گزارش مطالعات ژئوتکنیک) و ۷ به ۸ سقف در صورت تایید مهندسین محاسب و ناظر و تایید کمیسیون ژئوتکنیک پارامتر های ژئوتکنیکی قبلی خاک و گزارش مطالعات ژئوتکنیک قبلی قابل استفاده می باشد.
ب - در صورت افزایش تنها یک سقف از ۸ سقف به بالا در صورت تایید شرکت مشاور ژئوتکنیکی که مطالعات اولیه را انجام داده و تایید کمیسیون ژئوتکنیک گزارش مطالعات ژئوتکنیک قبلی قابل استفاده می باشد.
۲-۲ - میزان افزایش تعداد سقف بیش از یک سقف باشد.
مطالعات ژئوتکنیک تکمیلی می بایست انجام گردد.

دستورالعمل انجام مطالعات لرزه خیزی و طیف ویژه ساختگاه

انجام مطالعات لرزه خیزی و طیف ویژه ساختگاه می بایست توسط یکی از اشخاص حقیقی یا حقوقی زیر انجام گردد.

۱- شرکت های دارای مجوز انجام مطالعات لرزه خیزی و طیف ویژه ساختگاه از سازمان برنامه و بودجه

۲- اشخاص حقیقی که جزو هیات علمی دانشگاه بوده و دارای تحصیلات مرتبط (کارشناسی ارشد و دکترا در گرایش های زلزله، زمین شناسی مهندسی، ژئوتکنیک و ژئوفیریک) و تجربه کافی در زمینه فوق (مورد تایید کمیسیون ژئوتکنیک) باشند.

گزارش مطالعات لرزه خیزی و طیف ویژه ساختگاه در کمیسیون ژئوتکنیک بررسی گردیده (در صورت نیاز دفاع حضوری) و در صورت تایید جایگزین بندهای مربوط به تیپ خاک و طیف پاسخ در استاندارد ۲۸۰۰ در مورد ساختمان فوق خواهد گردید.