



سازمان نظام مهندسی ساختمان
استان آذربایجان شرقی

مجموعه ضوابط اجرایی شرکتهای خدمات فنی و آزمایشگاهی سال ۱۳۹۳

سازمان نظام مهندسی ساختمان استان آذربایجان شرقی

خرداد ماه ۱۳۹۳

ویرایش اول

فصل اول

ژئوتکنیک

-
- ۱- رده‌ها و الزامات انجام مطالعات ژئوتکنیکی
 - ۱-۱- نیازهای طراحی
 - ۲-۱- شرایط نیاز به انجام عملیات شناسایی
 - ۳-۱- الزامات انجام مطالعات ژئوتکنیک
 - ۴-۱- بررسی‌های طراحی
 - ۲- تعداد، عمق و الزامات حفر گمانه‌ها
 - ۱-۲- تعداد گمانه‌ها
 - ۲-۲- عمق گمانه
 - ۳-۲- الزامات حفر گمانه‌ها
 - ۱-۳-۲- حداقل تعداد گمانه‌های لازم
 - ۲-۳-۲- حداقل عمق لازم گمانه
 - ۳- حداقل‌های آزمایشات
 - ۴- نکات فنی مورد توجه در گزارشات ژئوتکنیک
 - ۵- فرمت تهیه گزارش ژئوتکنیک
 - ۶- گزارش کار اداری
 - ۷- نکات مهم

پیوستها

پیوست ۱: فرم خلاصه نتایج

پیشگفتار :

امروزه با توجه به توسعه روز افزون شهرها و گسترش ساخت وسازها، انجام مطالعات و بررسی‌های ژئوتکنیکی و نیز تجزیه و تحلیل خواص خاک برای هر سازه‌ای یک اصل اساسی بوده و جزء لاینفک مطالعات احداث سازه‌ها در کشورهای پیشرفته جهان می‌باشد.

در طراحی ژئوتکنیکی هر سازه، مقاومت مجاز، ضرایب نشست، ضریب ارتجاعی و پارامترهای مقاومتی و لرزه‌ای خاک تعیین کننده بوده و دستیابی به اطلاعات مزبور جز با بررسی‌های دقیق ژئوتکنیکی امکانپذیر نیست.

وجود تغییرات در خصوصیات لایه‌های زمین، وجود حفرات، وجود خاک دستی و مسائلی از این قبیل باعث میشود که قضاوت مهندسی در خصوص لایه‌های تحت الارضی با احتیاط بیشتری صورت گیرد. از این رو ساختگاه باید بطور دقیق از نظر مقاومت و نشست مورد بررسی قرار گیرد. در این میان تشخیص و قضاوت مهندسی در مورد خواص خاک نقش بسزایی در مطالعات خواهد داشت.

بدین ترتیب قبل از طراحی سازه، یک برنامه کاوش صحرایی و آزمایشگاهی و در چارچوب فنی و مالی با صرف حداقل هزینه‌ای بین ۱- ۰/۱ درصد هزینه کل احداث، تهیه می‌گردد که انجام این مطالعات نقش عمده‌ای در فرآیند مقاوم سازی ساختمان‌ها ایفا خواهد نمود. بدیهی است حجم این مطالعات و هزینه آن بر اساس مساحت زیربنا و تعداد طبقات و اهمیت پروژه متغیر خواهد بود. لازم به یادآوری است که عدم انجام مطالعات ژئوتکنیک و احداث سازه بر روی زمین، بدون شناخت لایه‌های تحت الارضی، ممکن است عواقب ناگوار و زیان باری را به همراه داشته باشد. برای بهبود کیفی و کمی مطالعات، نظارت بیشتر بر مطالعات اولیه خصوصا در مورد طرح‌های بزرگ بوسیله نهادهای نظارتی، ارزیابی افراد واجد شرایط به عنوان مهندسین ژئوتکنیک حرفه‌ای و نیز زمین‌شناسان مهندسی و نیز کنترل مستمر بر فعالیتهای شرکت‌های آزمایشگاهی را میتوان پیشنهاد نمود.

با توجه به وسعت استان آذربایجان شرقی و بالاخص رشد فزآینده ساخت و ساز در شهرهای بزرگ استان و قرارگیری برخی نواحی بر روی گسل و یا نزدیک به گسل، بالا بودن تراز آب زیرزمینی، تنوع لایه‌های خاک موجود در منطقه، وجود قنوات، حفاریهای عمیق و ساخت سازه‌های با چندین طبقه زیرزمین، وجود لایه‌های ریزدانه تحکیم پذیر و وجود خاکهای دستی از جمله معضلات اصلی ساخت و ساز در شهرهایی چون تبریز بوده که عدم توجه به آنها خسارات جبران ناپذیری وارد خواهد نمود.

با توجه به اینکه در استان آذربایجان شرقی و شهرهای آن به خصوص شهر تبریز در چند ساله اخیر ساخت و سازهای شهری گسترش زیادی داشته است، سازمان نظام مهندسی به عنوان متولی نظارت بر امر ساخت و ساز، لازم است جهت

افزایش کیفیت ساختمانها متناسب با مقررات ملی ساختمان نسبت به افزایش کیفیت خدمات مهندسی به عنوان بازوی اجرایی این سازمان اقدام نماید. بدین منظور و با توجه به پتانسیل بالای استان در خصوص خدمات مهندسی از جمله آزمایشگاههای خدمات فنی مهندسی (مکانیک خاک و بتن) لازم است که عملکرد و فعالیت این واحدها شکل منسجم و متحدی داشته باشد.

بدین منظور سازمان نظام مهندسی استان بر آن گردید ضمن تدوین چهارچوب و شیوه نامه خدمات فنی آزمایشگاهی مبتنی بر مباحث مقررات ملی ساختمان و مصوبه هیئت چهار نفره استان در این خصوص، نسبت به نظارت بیشتر بر عملکرد این شرکتها اقدام نماید.

امید است با همدلی و همراهی مسئولین ذیربط، متخصصین امر و نیز شرکتهای خدمات آزمایشگاهی روز به روز شاهد گسترش کمی و ارتقاء کیفی خدمات فنی و آزمایشگاهی در سطح استان باشیم.

این مجموعه ویرایش ارتقا یافته مجموعه خدمات فنی و آزمایشگاهی سال ۱۳۹۲ بوده که در خرداد ماه سال ۱۳۹۳ در جلسات کمیسیون ژئوتکنیک مورد بررسی قرار گرفته و طبق بند ۱ جلسه مورخ ۱۳۹۳/۳/۷ مصوب گردید.

بخش ژئوتکنیک-واحد کنترل خدمات مهندسی

سازمان نظام مهندسی استان آذربایجان شرقی

توضیح ضروری: مرجع کلیه فعالیتهای شرکتهای خدمات آزمایشگاهی مباحث مقررات ملی ساختمان بوده و با توجه به شرایط استانی ضوابط اجرایی خاصی، که قابل بازنگری بوده، در ادامه ارائه خواهد شد.

۱- الزامات انجام مطالعات ژئوتکنیکی

۱-۱- نیازهای طراحی

۱-۱-۱ - در تعیین حداقل نیازهای لازم برای بررسیهای ژئوتکنیکی، محاسبات و کنترلهای ساختمانی، باید سادگی و پیچیدگی هر طرح ژئوتکنیکی همراه با میزان خطرپذیری آن برای ابنیه و جان افراد مشخص شود در این رابطه مخصوصاً باید بین سازههای سبک و عملیات گودبرداری محدود، که در آنها می توان از تجربهها و بررسیهای کیفی بدون قبول خطرپذیری قابل توجه استفاده کرد، و سایر سازههایی که نیاز به بررسیهای ژئوتکنیکی پیچیده دارند، تفاوت قائل شد.

۱-۱-۲ - در تعیین نیازهای طراحی ژئوتکنیکی باید، با توجه به ردههای ژئوتکنیکی، عوامل زیر در نظر گرفته شوند:

- شرایط بارگذاری
- نوع و ابعاد اجرای آن
- شرایط همسایگی سازه شامل: سازههای مجاور، وضعیت ترافیک، تأسیسات شهری، فضای سبز، وجود مواد شیمیایی خطرناک و غیره
- شرایط زمین
- وضعیت آبهای زیرزمینی
- لرزه خیزی منطقه
- اثرات محیطی شامل: هیدرولوژی، آبهای سطحی، فرو نشست و تغییرات فصلی رطوبت

۲-۱ شرایط نیاز به انجام عملیات شناسایی

- در صورتی که تمام شرایط زیر برقرار باشد نیاز به انجام عملیات گمانه زنی نمی باشد و جمع آوری اطلاعات و بازدید محلی کفایت می کند.

- ۱- داده های کافی از محدوده محل مورد نظر و زمین های باسازند زمین شناسی مشابه در دسترس باشد.
 - ۲- ساختمان مورد نظر با اهمیت کم یا با اهمیت متوسط باحداکثر ۴ طبقه باشد.
 - ۳- ساختمان مورد نظر با سطح اشغال کمتر از ۳۰۰ متر مربع باشد.
 - ۴- در طراحی و اجرای ساختمان نیاز به گودبرداری به میزان کمتر از ۲ متر باشد.
 - ۵- تعداد ساختمان ها زیاد (بیش از سه ساختمان مشابه و نزدیک به یکدیگرمانند شهرک ها، پروژه ها انبوه سازی و غیره) نباشد.
 - ۶- نوع زمین طبق مبحث ششم مقررات ملی ساختمان (استاندارد ۲۸۰۰) نوع ۱ و ۲ نباشد.
 - ۷- هیچکدام از شرایط ذیل نیز وجود نداشته باشد:
 - الف) احتمال مواجه شدن با خاک دستی در محل ساخت
 - ب) احتمال مواجه شدن با خاک های مسئله دار (مانند خاکهای متورم شونده، خاک های با پتانسیل روانگرایی و خاک های رمنده)
 - ج) سازه ای در مجاور محل مورد نظر که احتمال خسارت به آن وجود دارد.
 - د) محل مورد نظر در منطقه خردشده گسل اصلی واقع شده باشد.
 - ه) مناطقی با سطح آب زیرزمینی بالا (براساس بررسی های محلی)
- حتی یکی از شرایط مندرج در بند فوق برقرار نباشد، آنگاه لازم است شناسایی هایی ژئوتکنیکی در محل مورد نظر انجام گیرد.

۳-۱ بررسی های طراحی

- در بررسی های طراحی برای شناسایی زمین معمولاً ترکیبی از روشها شامل: گمانه زنی، آزمایش های برجا، آزمایش های آزمایشگاهی در برنامه کار قرار داده می شود.
- در انتخاب زمین، به ابعاد و مشخصات پروژه توجه شود و نیز بررسی های طراحی باید حداقل تا عمق سازندهایی که بر طرح تأثیر گذارند انجام شود، به طوری که سازندهای پائین تر تأثیر قابل ملاحظه ای بر رفتار سازه نداشته باشند.

۲- تعداد، عمق و الزامات حفر گمانه‌ها

فاصله بین گمانه‌ها و عمق گمانه باید براساس اطلاعات زمین‌شناسی محل، شرایط زمین، ابعاد ساختگاه و نوع سازه تعیین شود.

۲-۱ عمق گمانه

الف - برای پی‌های مجزا و نواری، ژرفای گمانه‌ها از تراز زیر پی معمولاً باید بین یک و نیم تا سه برابر عرض پی در نظر گرفته شود. معمولاً برای ارزیابی شرایط نشست و مشکلات احتمالی آب زیرزمینی، در تعدادی از نقاط اکتشافی باید ژرفای بیشتری مورد بررسی قرار گیرد. در ساختمان‌های با عرض بیشتر از ۳۰ متر، ژرفای گمانه‌ها را می‌توان با نظر مهندس ژئوتکنیک کمتر از عرض ساختمان منظور کرد.

ب - برای پی‌های گسترده، ژرفای گمانه‌ها از تراز پی باید برابر با بیشترین مقدار بین دو ژرفای معادل حباب گسترش ۱۰٪ تنش کل زیر پی و ۲۰٪ تنش مؤثر بر جای خاک، انتخاب کرد. این ژرفا معمولاً برابر یا بزرگتر از عرض پی می‌باشد مگر آنکه در حین اکتشاف در ژرفای کوچکتري به بستر سنگی برخورد شود. در صورت برخورد به سنگ، حداقل عمق حفاری در سنگ ۳ متر می‌باشد.

پ - برای تشخیص نوع خاک به لحاظ ملاحظات مربوط به بارهای زلزله براساس ضوابط مبحث ششم مقررات، بن ۶-۲-۷-۵، ژرفای یک گمانه از تراز زیر پی باید حداقل ۳۰ متر و یا تراز سنگ بستر، هر کدام کمتر است، انتخاب شود.

ت - برای مناطق پر شده یا محوطه‌ها، ژرفای کاوش باید حداقل کلیه لایه‌های خاک‌های تراکم‌پذیر را که تأثیر آنها در نشست قابل ملاحظه است، دربرگیرد. ژرفای کاوش در این موارد باید به تراز محدود گردد که تأثیر لایه‌های زیر آن در نشست از ۱۰ درصد نشست کلی کمتر باشد، بدیهی است در صورت وجود خاک دستی ضخامت خاک دستی باید به حداقل ژرفای مورد نیاز گمانه‌ها اضافه گردد.

ث - در مواردی که بنا مستقیماً بر روی سنگ بستر قرار می‌گیرد، حفاری در سنگ با عمق حداقل ۳ متر و یا نمونه‌گیری از آن به منظور تعیین ژرفا و کیفیت سنگ ضروری است.

ج - برای پی‌های عمیق یا شمع‌ها، گمانه‌ها و آزمایش‌های نفوذ و یا سایر آزمایش‌های برجا باید تا ژرفایی صورت گیرد که شناسایی شرایط زمین با اطمینان کافی حاصل شود. این ژرفا معمولاً تا چهار برابر قطر شمع ۴D برای نوک شمع در نظر گرفته می‌شود. در گروه شمع‌ها، ژرفای کاوش باید به اندازه ضلع کوچک مستطیل محیط بر گروه شمع پائین‌تر از تراز نوک شمع‌ها گسترش داده شود.

۳-۲ الزامات حفر گمانه‌ها

۱-۳-۲ حداقل تعداد گمانه‌های لازم

تعداد گمانه	شرایط زیرسطحی	اهمیت ساختمان	مساحت
۲	لایه بندی ساده و زمین مناسب	خیلی زیاد و زیاد	یک ساختمان منفرد با سطح اشغال کمتر از ۳۰۰ متر مربع
۳	لایه بندی پیچیده یا زمین نامناسب		
۱	لایه بندی ساده و زمین مناسب	متوسط	یک ساختمان منفرد با سطح اشغال ۳۰۰ الی ۱۰۰۰ متر مربع
۲	لایه بندی پیچیده یا زمین نامناسب		
۱	زمین مناسب یا نامناسب	کم	یک ساختمان منفرد با سطح اشغال ۳۰۰ الی ۱۰۰۰ متر مربع
۳	لایه بندی ساده و زمین مناسب	خیلی زیاد و زیاد	
۵	لایه بندی پیچیده یا زمین نامناسب		
۲	لایه بندی ساده و زمین مناسب	متوسط	
۳	لایه بندی پیچیده یا زمین نامناسب	کم	
۱	زمین مناسب		
۲	زمین نامناسب		

تذکر: در صورتی که تعداد بلوک ساختمان بیش از یکی باشد، حفر حداقل یک گمانه در زیر هر بلوک الزامی می‌باشد.

تذکر: در زمین‌های شیب‌دار بنا به تشخیص مشاور ژئوتکنیک تعداد گمانه بیشتر از موارد فوق‌الذکر در نظر گرفته شود.

۲-۳-۲ حداقل عمق لازم گمانه‌ها

الف - برای ساختمانهای ۴ و ۵ سقف سازه‌ای یک گمانه با عمق حداقل ۱۰ متر از تراز زیر فونداسیون و گمانه‌های دیگر

به عمق نفوذ یک متر در خاک بکر

ب - برای ساختمانهای ۶ سقف سازه‌ای یک گمانه با عمق حداقل عمق ۱۵ متر از تراز زیر فونداسیون و گمانه‌های دیگر

به عمق نفوذ یک متر در خاک بکر

ب - برای ساختمانهای ۷ و ۸ و ۹ سقف سازه‌ای یک گمانه با عمق حداقل ۲۰ متر از تراز زیر فونداسیون و گمانه‌های دیگر به عمق نفوذ یک متر در خاک بکر

ج - برای ساختمانهای ۱۰ سقف سازه‌ای و بالاتر یک گمانه با عمق حداقل حاصله از رابطه $D = 4.5S^{0.7} + D_f$ و یا $D = 2B$ هر کدام که بیشتر باشد و گمانه‌های دیگر به عمق نفوذ یک متر در خاک بکر

تذکر: تعداد گمانه‌ها در بند ۲-۳-۱ مشخص شده است.

D = عمق حفاری از تراز زیر فونداسیون

B = عرض پی

S = تعداد طبقات سازه‌ای

D_f = عمق استقرار پی

تبصره مهم: برای گزارش نوع زمین دو حداقل عمق حفاری گمانه ۱۵ متر حداقل به همراه نتایج SPT برای ساختمانهای زیر ۷ سقف سازه‌ای از تراز زیر پی الزامی است.

تبصره مهم: کلیه عملیات حفاری می‌بایست زیر نظر مشاور و یا شرکت حقوقی ژئوتکنیک ذیصلاح و بعد از اخذ کلیه مجوزهای لازم از مراجع ذیصلاح و با قبول مسئولیت مشاور و یا شرکت حقوقی ژئوتکنیک صورت پذیرد.

۳- حداقل های آزمایشات :

- در صورت یکنواخت بودن لایه هابه ازای هر ۵ متر عمق حفاری یک سری آزمایشات شناسایی خاک (دانه بندی، هیدرومتری، حدود اتربرگ، تعیین درصد رطوبت و دانسیته خاک) و یک سری آزمایش مقاومتی خاک (برش مستقیم یا تک محوری و یا سه محوری) بسته به نوع و جنس خاک انجام گیرد.
 - در صورت تغییر وضعیت لایه ها لازم است از هر لایه آزمایش شناسایی و مقاومتی انجام گیرد.
 - در صورت وجود لایه ریزدانه و بالا بودن سطح آب انجام آزمایش تحکیم برای آن لایه خاک ضروریست.
 - آزمایش دانسیته به روش دانسیته در محل توسط تکسین یا مقنی در درون چاه برای خاکهای دانه ای و به روش موم گیری در آزمایشگاه برای خاکهای ریز دانه صورت گیرد.
 - لازم است آزمایشات شیمیایی کلروسولفات از لایه خاک مرتبط با فونداسیون و یا شمع ها در صورت بالا بودن سطح آب زیرزمینی صورت گیرد.
 - استاندارد مربوط به هر آزمایش در شیت آزمایش مربوطه قید گردد.
 - در شیت های آزمایشگاهی عنوان پروژه، کارفرما، تاریخ نمونه برداری و تاریخ آزمایش قید گردد.
 - تمامی شیت های مربوط به اعدادخام آزمایشگاهی حاصل از انجام آزمایشات به همراه یک نسخه از دفترچه مکانیک خاک برای هر پروژه جهت بازدیدهای کارشناسان سازمان به صورت مرتب بایگانی گردند.
- یادآوری ۱: لازم به توضیح است که موارد فوق به عنوان حداقل های آزمایشات مورد نیاز برای تهیه گزارشات بوده و در موارد خاص و در صورت نیاز با نظر مشاور ژئوتکنیک قابل افزایش می باشد.
- یادآوری ۲: مدت زمان نگهداری نمونه ها در آزمایشگاه حداقل یک ماه پس از ارسال گزارش به واحد کنترل سازمان نظام مهندسی بوده و آزمایشگاه موظف به نگهداری و حفظ نمونه ها طبق شرایط و استانداردهای معتبر می باشد.

۴- نکات فنی مورد توجه در گزارش های ژئوتکنیک

- پتانسیل روانگرایی خاک در زمینهای مستعد بر اساس ضربات SPT و تراز آب زیر زمینی وسایر آزمایشات بررسی و گزارش شود. در صورت وجود پتانسیل روانگرایی راهکاری برای پیشگیری ارائه گردد.
- ارائه روش محاسباتی یا مدلسازی جهت ارائه نتایج به همراه تعیین مرجع محاسبات الزامی می باشد.
- در حفاریهای ماشینی لازم است به ازای هر ۲ متر آزمایش نفوذ استاندارد SPT، انجام گردیده و ضمن درج در لوگ گمانه ها، در متن گزارش نیز عدد N و N_{60} در برابر عمق به صورت نمودار ارائه گردد.
- در اطلاعات مربوط به لوگ گمانه ها مواردی از قبیل تراز آب زیرزمینی ضربات SPT، استحکام و تراکم لایه ها، رنگ لایه های خاک، رطوبت و جنس خاک و نامگذاری یونیفاید قید گردد.
- در خاکهای ریزدانه محاسبات مربوط به نشست تحکیمی در صورت بالا بودن سطح آب و یا پیش بینی بالا آمدن سطح آب ارائه شده و محاسبات ظرفیت باربری بر حسب نشست تحکیمی انجام و در صورت عدم جوابگویی نشست مجاز ارائه راهکار الزامیست.
- در تمامی روابطی که از SPT استفاده می گردد به منابع و مراجع آن اشاره گردد.
- جهت مشخص نمودن عمق لایه خاکهای مسئله دار (خاکهای دستی یا پر شده، رمنده، واگرا) استفاده از گمانه های دستی برای تشخیص بهتر با در نظر گرفتن تمهیدات ایمنی لازم حین حفاری، اکیدا توصیه می شود.
- در خصوص خاکهای مسئله دار حتماً به روشهای بهسازی و راهکارهای عملی آن اشاره شود.
- تنها مرجع تشخیص نوع زمین آیین نامه ۲۸۰۰ ایران میباشد که بر اساس سرعت موج برش حاصل از آزمایش ژئوفیزیکی از قبیل دانهول (Downhole) و یا تشخیص نظری لایه های خاک بر اساس نتایج آزمایش SPT و روابط مربوطه با سرعت موج برشی میباشد. سایر آزمایشات ژئوفیزیکی با توجه به عدم وجود مراجع علمی معتبر و عدم صراحت آیین نامه ۲۸۰۰ از لحاظ آیین نامه فاقد اعتبار میباشد.
- مبانی تعیین مدول الاستیسیته خاک مشخص شده و در گزارش درج شود.

تبصره مهم: در خصوص گزارش زمین نوع دو، حداقل آزمایش مورد نیاز، آزمایش SPT از هر دو متر عمق حفاری (طبق دستورالعمل) بوده و نیاز به مستند سازی با فیلم و عکس می باشد که این مستندات می بایست به پیوست گزارش مربوطه باشند.

- ارائه عکس در گزارش از محل پروژه، آزمایشات صحرائی و نمونه ها الزامی می باشد.
- برای ساختمان های بالای ۱۵ سقف سازه ای انتخاب پارامترهای طراحی مستند بر انجام آزمایشات صحرائی و آزمایشگاهی و انجام تحلیل های دقیق الزامی می باشد.
- مرجع حل اختلاف مشاور ژئوتکنیک و کنترل کننده ژئوتکنیک در صورت بروز اختلافات فنی (علی الخصوص در تشخیص نوع زمین بر اساس آیین نامه ۲۸۰۰) کمیته تخصصی ژئوتکنیک خواهد بود.
- در صورت استفاده از چاههای موجود در ساختمانها، فقط آزمایشات شناسایی خاک قابل قبول بوده و برای گزارش نتایج SPT و آزمایشهای مقاومتی خاک (برای تعیین پارامترهای مقاومتی)، حفر گمانه جدید الزامیست.
- در مناطق نزدیک به گسل شمال تبریز ارائه تمهیدات ویژه مطابق با آیین نامه ۲۸۰۰ توسط طراح ژئوتکنیک و سازه، در صورت گزارش نوع زمین دو الزامی است.

۵- فرمت گزارش ژئوتکنیک

به منظور یکسان‌سازی گزارشات ژئوتکنیک لازم است حداقل موارد زیر در تهیه گزارشات اعمال شود.

۱- مقدمه

الف - (نام کارفرما، تعداد طبقات، کاربری زمین، تاریخ قرارداد، کد بازدید گمانه)

۲- موقعیت جغرافیایی محل پروژه

(آدرس پروژه، تصویر ماهواره‌ای از محل یا نقشه راههای دسترسی با مشخص بودن سایت پروژه به همراه مختصات

UTM محل پروژه)

۳- عملیات صحرائی

(تعداد، عمق و روش حفاری، تصویر گمانه‌های حفر شده و خاکهای حاصل از گمانه‌ها در محل)

۴- مشخصات سایت

(مساحت زمین، حدود اربعه و گذرهای مشرف به آن، تعداد طبقات و تراز زیر پی از سطح زمین، شیب زمین و

عوارض موجود، عمق گودبرداری احتمالی در محل)

۵- زمین‌شناسی عمومی و مهندسی

(گسل‌های فعال منطقه و فاصله از گسل‌ها، نقشه گسل‌های موجود، شیب‌های عمومی، ترائشه‌ها)

۶- تشریح نظری لایه‌ها و وضعیت لایه‌های زمین

(تراکم یا سختی لایه‌ها، رطوبت محل، رنگ لایه‌ها)

۷- طبقه‌بندی نوع زمین

(براساس آئین‌نامه ۲۸۰۰ ایران)

۸- آزمایش‌های صحرائی

(آزمایش نفوذ استاندارد SPT، بارگذاری صفحه PLT و ...)

۹- 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)

۱۰- محاسبات مربوط به ظرفیت باربری پی

(پارامترهای ارائه شده برای طراحی با ذکر مراجع یا آزمایشات، معیار تعیین ظرفیت باربری، ارائه نمودار یا جدول برای

عرض پی‌های متفاوت)

۱۱- ضرایب فشار جانبی خاک

۱۲- ضریب واکنش بستر

۱۳- توصیه‌های فنی لازم

(توصیه‌هایی در مورد عمق یخبندان، نوع سیمان مصرفی در فونداسیون، روش دفع فاضلاب، روش پایدارسازی

گودهای عمیق، روش خاکبرداریهای ایمن و)

۱۴- فرم خلاصه نتایج

۶- گردش کار اداری

- ۱- انتخاب مشاور و یا شرکت دارای پروانه ژئوتکنیک با توجه به حدود صلاحیت و عقد قرارداد
- ۲- مهر و امضای فرم کسر سهمیه توسط مشاور و یا شرکت ژئوتکنیک جهت ثبت ظرفیت اشتغال
- ۳- انجام عملیات حفاری و آزمایشات صحرایی توسط مشاور و یا شرکت ژئوتکنیک
- ۴- هماهنگی مشاور و یا شرکت ژئوتکنیک با ناظر ژئوتکنیک سازمان جهت بازدید از گمانه‌ها و اخذ کد بازدید جهت قید در گزارش
- ۵- تحویل گزارشات ژئوتکنیک طبق فرمت موجود در دستورالعمل جهت کنترل و تأیید نهایی گزارش

تذکره مهم:

برای حفظ گمانه‌های ماشینی جهت تحویل به ناظر ژئوتکنیک سازمان می‌بایست از لوله‌های PVC (پلیکا) متناسب با قطر حفاری به عنوان Casing و نیز از لوله‌های نمره ۱۳ برق جهت مشخص نمودن عمق گمانه استفاده شود در غیراینصورت می‌بایست تحویل گمانه توسط ماشین حفاری و یا خارج نمودن رادهای حفاری صورت پذیرد.

۷- نکات مهم

- ۱- بندهای ارائه شده در این دستورالعمل حداقل‌های لازم جهت تهیه گزارش ژئوتکنیک بوده و در پروژه‌های مختلف با صلاحدید مشاور ژئوتکنیک می‌تواند گسترده‌تر اختیار شود.
 - ۲- گزارشات ژئوتکنیک بایستی براساس تحقیقات محلی و بر مبنای محاسبات ارائه شده و براساس آزمایش‌های آزمایشگاهی و صحرایی همراه با روابط مورد استفاده با ذکر مرجع تهیه گردد.
 - ۳- کلیه عملیات حفاری و آزمایشات براساس استانداردهای مربوطه انجام پذیرد.
 - ۴- لازم است مشاور ژئوتکنیک با ارائه مستندات، کفایت مجموعه مطالعات انجام شده را جهت تأمین نیازهای طرح نشان دهد و در هر حال مسئولیت صحت مطالعات بر عهده مشاور ژئوتکنیک می‌باشد.
 - ۵- تحویل گمانه‌ها می‌بایست قبل از ارائه گزارش ژئوتکنیک به سازمان انجام و کد بازدید گمانه اخذ گردد.
 - ۶- در صفحه اول گزارشات، می‌بایست مشخصات مالک شامل: آدرس دقیق، تعداد طبقات سازه‌ای، وجود و عدم وجود زیرزمین، پلاک ثبتی و نیز مشخصات کارفرما و همچنین کد بازدید گمانه قید شود.
 - ۷- کلیه گزارشات ژئوتکنیک می‌بایست با مهر شرکت و امضای مدیرعامل شرکت و نیز مهر و امضای مهندس ژئوتکنیک تهیه کننده گزارش ارائه گردد.
- تذکره:** در صورتی که مدیرعامل شرکت تهیه کننده گزارش باشد (امتیازآور ژئوتکنیک) نیازی به مهر و امضای مهندس ژئوتکنیک دیگری نیست.
- ۸- مهندس ژئوتکنیک تهیه کننده گزارش حتماً باید از اعضای امتیازآور ژئوتکنیک همان شرکت باشد لازم به توضیح است که وجود مهر و امضایی خارج از اعضای امتیازآور شرکت در گزارش به هیچ عنوان قابل قبول نخواهد بود.
 - ۹- مدیرعامل شرکت موظف به کنترل و رعایت حدود صلاحیت و ظرفیت (تعداد و متراتژ کار) شرکت بوده و عدم رعایت آن نقض ماده ۹۰ و ۹۱ قانون نظام مهندسی بوده و طبق همین مواد قابل پیگیری می‌باشد.
 - ۱۰- فرم خلاصه نتایج می‌بایست در آخر گزارش ضمیمه شود. (فرم پیوست ۱)

۱۱- در صورت برگزاری کلاسهای آموزشی جهت ارتقاء سطح علمی و کیفی، شرکتهای خدمات آزمایشگاهی ملزم به حضور در این کلاسها میباشند.

۱۲- مشاور و یا شرکت حقوقی ژئوتکنیک موظف است بر اساس درخواست کتبی کارفرما و یا ناظر و یا مجری پروژه در حین شروع عملیات اجرایی و قبل از اجرای هرگونه سنگ چینی و بتن ریزی مگر، از محل پروژه در چهارچوب این دستورالعمل و بدون اخذ هزینه بازدید و نسبت به تطبیق گزارش و با وضع موجود اقدام نماید.

پیوست ۱

فرم خلاصه نتایج گزارش مکانیک خاک

الف- مشخصات پروژه

شماره پرونده نظام مهندسی :	پلاک ثبتی :	کد بازدید:
محل پروژه :	مختصات UTM سایت :	X: Y:
تعداد طبقات سازه ای (وجود یا عدم وجود زیرزمین):	مساحت زمین:	اختلاف تراز زیر پی تا سطح زمین:

ب- نتایج آزمایش ژئوتکنیک

تعداد گمانه ها	
عمق گمانه ها	
نوع زمین مورد مطالعه	
نوع پی پیشنهادی	
تنش خاک تحت نشست	
تنش خاک تحت گسیختگی	
مدول الاستیسیته و ضریب فنری خاک	
تراز آب زیر زمینی	
مشخصات شمع (در صورت استفاده)	
عمق خاک دستی یا مسئله دار	
سایر تمهیدات مورد نیاز و توصیه های فنی	

کنترل ژئوتکنیک

مشاور ژئوتکنیک

