



سازمان نظام مهندسی ساختمان
استان چهارمحال بختیاری

مجموعه ضوابط اجرایی شرکت های خدمات فنی و آزمایشگاهی

سازمان نظام مهندسی ساختمان استان چهارمحال و بختیاری

اردیبهشت ۱۳۹۴

فصل اول

ژئوتکنیک

فهرست مطالب

موضوع

۱- رده ها و الزامات انجام مطالعات ژئوتکنیکی

- ۱-۱ نیاز های طراحی
- ۲-۱ شرایط نیاز به انجام عملیات شناسایی
- ۳-۱ الزامات انجام مطالعات ژئوتکنیک
- ۴-۱ بررسی های طراحی

۲- تعداد، عمق و الزامات حفر گمانه ها

- ۱-۲ تعداد گمانه ها
- ۲-۲ عمق گمانه
- ۳-۲ الزامات حفر گمانه ها
- ۱-۳-۲ حداقل تعداد گمانه های لازم
- ۲-۳-۲ حداقل عمق لازم گمانه

۳- حداقل های آزمایشات

۴- نکات فنی مورد توجه در گزارشات ژئوتکنیک

۵- فرمت تهیه گزارش ژئوتکنیک

۶- گزارش کار اداری

۷- نکات مهم

پیوست ها

پیوست ۱: فرم خلاصه نتایج

پیشگفتار:

امروزه با توجه به توسعه روز افزون شهرها و گسترش ساخت وسازها، انجام مطالعات و بررسی ژئوتکنیکی و نیز تجزیه و تحلیل خواص خاک برای هر سازه ای یک اصل اساسی بوده و جزء لاینفک مطالعات احداث سازه ها در کشور های پیشرفته جهان می باشد.

در طراحی ژئوتکنیکی هر سازه، مقاومت مجاز، ضریب نشست، ضریب ارتجاعی و پارامتر های مقاومتی و لرزه ای خاک تعیین کننده بوده و دستیابی به اطلاعات مزبور جز با بررسی های دقیق ژئوتکنیکی امکان پذیر نیست.

وجود تغییرات در خصوصیات لایه های زمین، وجود حفرات، وجود خاک دستی و مسائلی از این قبیل باعث می شود که قضاوت مهندسی در خصوص لایه های 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 هزینه ای بین ۱-۰/۱ درصد هزینه کل احداث، تهیه می گردد که انجام این مطالعات نقش عمده ای در فرایند مقاوم سازی ساختمان ها ایفا خواهد نمود. بدیهی است حجم این مطالعات و هزینه آن بر اساس مساحت زیر بنا 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 لایه های تحت الارضی، ممکن است عواقب ناگوار و زیان باری را به همراه داشته باشد. برای بهبود کیفی و کمی مطالعات، نظارت بیشتر مطالعات اولیه خصوصاً در مورد طرح های بزرگ بوسیله نهادهای نظارتی، ارزیابی افراد واجد شرایط به عنوان مهندسین ژئوتکنیک و نیز کنترل مستمر بر فعالیت شرکت های آزمایشگاهی را می توان پیشنهاد نمود.

با توجه به نوع زمین در استان چهار محال و بختیاری و بالاخص رشد فزاینده ساخت و ساز در شهر های استان و قرار گیری برخی نواحی بر روی گسل و یا نزدیک به گسل، بالا بودن تراز آب زیر زمینی، تنوع لایه های خاک موجود در منطقه، وجود قنوات، حفاری های عمیق و ساخت ساز های با چندین طبقه زیر زمین، وجود لایه های ریزدانه تحکیم پذیر و وجود خاکهای دستی از جمله معضلات اصلی ساخت و ساز در شهر شهرکرد بوده که عدم توجه به آن ها خسارت جبران ناپذیری وارد خواهد نمود.

با توجه به اینکه در چند ساله اخیر ساخت و ساز های شهری گسترش زیادی داشته است، سازمان نظام مهندسی به عنوان متولی نظارت بر امر ساخت و ساز، لازم است جهت افزایش کیفیت ساختمان ها 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 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 برآن گردید ضمن تدوین چهارچوب و شیوه نامه خدمات فنی آزمایشگاهی مبتنی بر مباحث مقررات ملی ساختمان و تصویب هیئت مدیره در این خصوص، نسبت به نظارت بیشتر بر عملکرد این شرکت ها اقدام نماید.

امید است با همدلی و همراهی مسئولین ذیربط، متخصصین امر و نیز شرکت های 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 ۱۳۹۳ بوده که در اردیبهشت ماه سال ۱۳۹۴ مورد بررسی قرار گرفته و طبق بند جلسه مورخ مصوب گردید.

واحد کنترل خدمات مهندسی

سازمان نظام مهندسی استان چهارمحال و بختیاری

توضیح ضروری: مرجع کلیه فعالیت های شرکت های 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 نیاز های طراحی

۱-۱-۱ در تعیین حداقل نیاز های لازم برای بررسی های ژئوتکنیکی، محاسبات و کنترل های ساختمانی، باید سادگی و پیچیدگی هر طرح ژئوتکنیکی همراه با میزان خطر پذیری آن برای ابنیه و جان افراد مشخص می شود در این رابطه مخصوصاً باید بین سازه های سبک و عملیات گودبرداری محدود، که در آن ها می توان از تجربه ها و بررسی های کیفی بدون قبول خطر پذیری قابل توجه استفاده کرد، و سایر سازه هایی که نیاز به بررسی های ژئوتکنیکی پیچیده دارند، تفاوت قائل شد.

۱-۱-۲ در تعیین نیاز های طراحی ژئوتکنیکی باید، با توجه به رده های ژئوتکنیکی، عوامل زیر در نظر گرفته شوند:

- شرایط بارگذاری

- نوع و ابعاد اجرای آن

- شرایط همسایگی سازه شامل: سازه های مجاور، وضعیت ترافیک، تأسیسات شهری، فضای سبز، وجود مواد شیمیایی خطرناک و غیره

- شرایط زمین

- لرزه خیزی منطقه

- اثرات محیطی شامل: هیدرولوژی، آب های سطحی، فرونشست و تغییرات فصلی رطوبت

۱-۲ 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 یا حداکثر ۴ طبقه باشد.

تبصره ۱: ساختمان های پنج طبقه و مساحت کمتر از $800M^2$ متر مربع با توجه به نظر مهندس محاسب مطابق بند ۱-۲ این شیوه عمل خواهد شد.

۳- ساختمان مورد نظر با سطح اشتغال 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 یکدیگر مانند شهرک ها، پروژه ها انبوه سازی وغیره) نباشد.

۶- نوع زیر 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 خاک های متورم شونده، خاک های با پتانسیل روانگرایی و خاک های رمبنده)

ج) سازه ای در مجاور محل مورد نظر که احتمال خسارت به آن وجود دارد.

د) محل مورد نظر در منطقه خرد شده گسل اصلی واقع شده باشد.

ه) مناطقی با سطح آب زیر زمینی بالا (بر اساس بررسی های محلی)

تبصره ۱: ساختمان های با ۵ طبقه و مساحت کمتر از ۸۰۰ متر مربع با توجه به نظر مهندسی محاسبه مطابق با بند ۱-۲ این شیوه عمل خواهد شد.

- حتی یکی از شرایط مندرج در بند فوق برقرار نباشد، آن گاه لازم است شناسایی های 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 بر جا، در انتخاب زمین به ابعاد آزمایش های آزمایشگاهی در برنامه کار قرار داده می شود.

۲- تعداد عمق و الزامات حفر گمانه ها

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

۱-۲ عمق گمانه

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

ب- برای پی های گسترده، ژرفای گمانه ها از تراز پی باید با بیشترین مقدار بین دو ژرفای معادل حساب گسترش ۱۰٪ تنش کل زیر پی و ۲۰٪ تنش موثر بر جای خاک، انتخاب کرد. این ژرفا معمولاً برابر یا بزرگتر از عرض پی می باشد مگر آنکه در حین اکتشاف در ژرفای کوچکتری به بستر سنگی برخورد شود. در صورت برخورد به سنگ، حداقل عمق حفاری در سنگ ۳ متر می باشد.

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

ت- برای مناطق پر شده یا محوطه ها ، ژرفای کاوش باید حداقل کلیه لایه های خاک های تراکم پذیر را که تأثیر آنها در نشست قابل ملاحظه است، در بر گیرد. ژرفای کاوش در این موارد باید به تراز محدود گردد که تأثیر لایه های 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 گمانه ها اضافه گردد.

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

ج- برای پی های عمیق یا شمع ها ، گمانه ها و آزمایش های نفوذ و یا سایر آزمایش های بر جا باید تا ژرفای 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 می شود. در گروه شمع ها، ژرفای کاوش باید به اندازه ضلع کوچک مستطیل محیط بر گروه شمع پایین تر از نوک شمع ها گسترش داده شود.

۲- ۳ الزامات حفر کانال

۲-۳-۱ حداقل تعداد گمانه های لازم

تعداد گمانه	شرایط زیر سطحی	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	
۲	لایه بندی پیچیده یا زمین نامناسب		
۱	لایه بندی زمین مناسب یا نامناسب	کم	
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		
۱	زمین مناسب	کم	
۲	زمین نامناسب		

تذکره ۱: در صورتی که تعداد بلوک ساختمان بیش از یکی باشد، حفر حداقل یک گمانه در زیر هر بلوک الزامی می باشد.

تذکره ۲: در زمین های شیب دار بنا به تشخیص مشاور ژئوتکنیک تعداد گمانه بیشتر از موارد فوق الذکر در نظر گرفته شود.

۲-۳-۲ حداقل عمق لازم گمانه ها:

الف برای ساختمان های ۴ و ۵ سقف سازه ای یک گمانه با عمق حداقل ۱۰ متر از تراز زیر فونداسیون و گمانه های دیگر به عمق نفوذ یک متر در خاک بکر

ب- برای ساختمان های ۶ سقف سازه ای یک گمانه با عمق حداقل عمق ۱۵ متر از تراز زیر فونداسیون و گمانه های دیگر به عمق نفوذ یک متر در خاک بکر

ج- برای ساختمان های ۷ و ۸ و ۹ سقف سازه ای یک گمانه با حداقل ۲۰ متر از تراز زیر فونداسیون و گمانه های دیگر به عمق نفوذ یک متر در خاک بکر.

د-برای ساختمان های ۱۰ سقف سازه ای و بالاتر یک گمانه با عمق حداقل حاصله از رابطه $D=4.5S^{0/7}$ +
Df و یا $D=2B$ هر کدام که بیشتر باشد و گمانه های دیگر به عمق نفوذ یک متر در خاک بکر.

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

D=عمق حفاری از تراز زیر فونداسیون

B=عرض پی

S=تعداد طبقات سازه

Df=عمق استقرار پی

تبصره مهم ۱:در تعیین عمق گمانه نکات بند ۲-۳-۲-۳-۴-۵-۴ مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان (پی و پی سازی رعایت گردد).

تبصره مهم ۲:برای گزارش نوع زمین دو حداقل عمق حفاری گمانه ۱۵ متر حداقل به همراه نتایج SPT برای ساختمان های زیر ۷ سقف سازه ای از تراز زیر پی الزامی است.

تبصره مهم ۳:کلید عملیات حفاری می بایست زیر نظر مشاور و یا شرکت حقوقی ژئوتکنیک ذیصلاح و بعد از اخذ کلید 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 ها به ازای هر ۵ متر عمق حفاری یک سری آزمایشات شناسایی خاک (دانه بندی، هیدرو متری، حدود آتربگ، 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 تسکین یا مقنی درون چاه برای خاک های دانه ای و به روش موم گیری در آزمایشگاه برای خاک های 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 زیر زمینی 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 اعداد خام آزمایشگاهی حاصل از انجام آزمایشات به همراه یک نسخه از دفترچه مکانیک خاک برای هر پروژه جهت بازدید های کارشناسان سازمان به صورت مرتب بایگانی کردند.

یادآوری: مدت زمان نگهداری نمونه 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 زمین های مستعد بر اساس ضربات SPT و تراز آب زیر زمینی و سایر آزمایشات بررسی و گزارش شود. در صورت وجود پتانسیل روانگرایی راهکاری برای پیشگیری ارائه گردد.
- ارائه روش های محاسباتی یا مدل سازی 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 N₆₀ در برابر عمق به صورت نمودار ارائه گردد.
- در اطلاعات مربوط به لوگ گمانه ها مواردی از قبیل تراز آب زیر زمینی ضربات SPT، استحکام و ترکم لایه های، رنگ لایه های خاک، رطوبت و جنس خاک و نامگذاری یونیفاید قید گردد.
- در خاک های ریز دانه 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 جواب گویی نشست مجاز ارائه راهکار الزامی است.
- در تمامی روابطی که از SPT استفاده می گردد به منابع و مراجع آن اشاره گردد.
- جهت مشخص نمودن عمق لایه خاک های مسئله دار (خاک های دستی یا پر شده، رمبنده، واگرا) استفاده از گمانه های دستی برای تشخیص بهتر با در نظر گرفتن تمهیدات ایمنی لازم حین حفاری، اکیداً توصیه می شود.
- در خصوص خاک های مسئله دار حتماً به روش های بهسازی و راه کار های عملی آن اشاره شود.
- تنها مرجع تشخیص نوع زمین آیین نامه ۲۸۰۰ ایران می باشد 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 می باشد. سایر آزمایشات

ژئوفیزیکی با توجه به عدم وجود مراجع علمی معتبر و عدم صراحت آیین نامه ۲۸۰۰ از لحاظ آیین نامه فاقد اعتبار می باشد.

- مبانی تعیین مدول الاستیسته خاک مشخص شده و در گزارش درج شود.
- ضریب واکنش بستر (K_s) الزاماً از رابطه VESIC ($K_s = \frac{1}{B E_s m I_{sF}}$) تعیین و در گردش قید گردد.

$$E'_s = \frac{1 - \mu^2}{E_s}$$

(E_s متوسط E_s های عمق تاثیر تنش های 4-5B)

- رعایت نکات توصیه شده در بند ۷-۲-۷ مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان الزامی است.
- تبصره مهم: در خصوص گزارش زمین نوع دو، حداقل آزمایش مورد نیاز، آزمایش SPT از هر دو متر عمق حفاری (طبق دستور العمل) بوده و نیاز به مستند سازی با فیلم و عکس می باشد که این مستندات می بایست به پیوست گزارش مربوطه باشند.

- ارائه عکس رنگی در گزارش از محل پروژه، آزمایشات صحرائی و نمونه الزامی می باشد.
- برای ساختمان ها بالای ۱۵ سقف سازه ای انتخاب پارامتر طراحی مستند بر انجام آزمایشات صحرائی و آزمایشگاهی و انجام تحلیل دقیق الزامی می باشد. مرجع حل اختلاف مشاور ژئوتکنیک و کنترل کننده ژئوتکنیک در صورت بروز اختلاف فنی (علی الخصوص در تشخیص نوع زمین بر اساس آیین نامه ۲۸۰۰) کمیته تخصصی ژئوتکنیک خواهد بود.
- در صورت استفاده از چاه های موجود در ساختمان ها، فقط آزمایشات شناسایی خاک قابل قبول بوده و برای گزارش نتایج SPT آزمایش های مقاومتی خاک (برای تعیین پارامتر های مقاومتی) حفر گمانه جدید الزامی است.
- در مناطق نزدیک به گسل 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 یکسان سازی 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- موقیت جغرافیایی محل پروژه

(آدرس پروژه، تصویر ماهواره ای از محل یا نقشه راه های دسترسی با مشخص بودن سایت پروژه به همراه مختصات UTM محل پروژه)

۳- عملیات صحرائی

(تعداد، عمق و روش حفاری، تصویر گمانه های حفر شده و خاک های حاصل از گمانه ها در محل)

۴- مشخصات سایت

(مساحت زمین، حدود اربعه و گذرهای مشرف به آن، تعداد طبقات و تراز و تراز زیر پی از سطح زمین، شیب زمین و عوارض موجود، عمق گودبرداری احتمالی در محل)

۵- زمین شناسی عمومی و مهندسی

(گسل های فعال منطقه و فاصله از گسل ها، نقش گسل های موجود، شیب های عمومی، ترانشه ها)

۶- تشریح نظری لایه ها و وضعیت لایه های زمین

(تراکم یا سختی لایه های، رطوبت محل، رنگ لایه ها)

۷- طبقه بندی نوع زمین

(براساس آئین نامه ۲۸۰۰ ایران)

۸- آزمایشگاه های صحرائی

(آزمایشگاه نفوذ استاندارد SPT، برگذاری صفحه PLT و...)

۹- آزمون های آزمایشگاهی

(تشریح نتایج حاصل از آزمون های انجام یافته به تفکیک آزمایش دانه بندی، اتربرگ، هیدر و متری، رطوبت، دانسیته، برش مستقیم، تک محوری، سه محوری و تحکیم)

۱۰- محاسبات مربوط به ظرفیت باربری پی

(پارامتر های ارائه شده برای طراحی با ذکر مراجع یا آزمایشات، معیار تعیین ظرفیت باربری، ارائه نمودار یا جدول برای عرض پی های متفاوت)

۱۱- ضرایب فشار جانبی خاک

۱۲- ضریب واکنش بستر

۱۳- توصیه های فنی لازم

(توصیه هایی در مورد عمق یخبندان، نوع سیمان مصرفی در فونداسیون، روش دفع فاضلاب، روش پایدار سازی گودهای عمیق، روش خاکبرداری های ایمن و...)

۱۴- فرم خلاصه نتایج

۶- گردش کار اداری

۱- انتخاب مشاور و یا شرکت داری پروانه ژئوتکنیک با توجه به حدود صلاحیت و عقد قرار داد

۲- مهر و امضای فرم کسر سهمیه توسط مشاور و یا شرکت ژئوتکنیک جهت ثبت ظرفیت اشتغال

۳- انجام عملیات حفاری و آزمایشات صحرائی توسط مشاور و یا شرکت ژئوتکنیک

۴- هماهنگی مشاور و یا شرکت ژئوتکنیک با نماینده سازمان جهت بازدید از گمانه ها و اخذ کد بازدید جهت قید در گزارش

۵- تحویل گزارشات ژئوتکنیک طبق فرمت موجود در دستور العمل جهت کنترل و تایید نهایی گزارش

تذکر مهم:

برای حفظ گمانه های ماشینی جهت تحویل به نماینده سازمان می بایست از لوله های PVC (پلیکا) متناسب با قطر حفاری به عنوان Casing و نیز از لوله های نمره ۱۳ برق جهت مشخص نمودن عمق گمانه استفاده شود در غیر اینصورت می بایست تحویل گمانه توسط ماشین حفاری و یا خارج نمودن راد های حفاری صورت پذیرد.

۷- نکات مهم

۱- بندهای ارائه شده در این دستورالعمل حداقل های لازم جهت تهیه گزارش ژئوتکنیک بوده و در پروژه های مختلف با صلاحیت مشاور ژئوتکنیک می تواند گسترده تر اختیار شود.

۲- گزارشات ژئوتکنیک بایستی بر اساس تحقیقات محلی و بر مبنای محاسبات ارائه شده بر اساس آزمایش های آزمایشگاهی و صحرایی همراه با روابط مورد استفاده با ذکر مرجع تهیه گردد.

۳- کلیه عملیات حفاری و آزمایشات بر اساس استاندارد های 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 برعهده مشاور ژئوتکنیک می باشد.

۵- تحویل گمانه ها می بایست قبل از ارائه گزارش ژئوتکنیک به سازمان انجام و کد بازدید گمانه اخذ گردد.

۶- در صفحه اول گزارشات، می بایست مشخصات مالک شامل: آدرس دقیق، تعداد طبقات سازه ای، وجود و عدم وجود زیر زمین، پلاک ثبتی و نیز مشخصات کار فرما و همچنین کد بازدید گمانه قید شود.

۷- کلیه گزارشات ژئوتکنیک می بایست با مهر شرکت و امضای مدیر عامل شرکت و ارائه گردد.

تذکره: در صورتی که مدیر عامل شرکت تهیه کننده گزارش باشد (امتیاز آور ژئوتکنیک) نیازی به مهر و امضای مهندس ژئوتکنیک دیگری نیست.

۸- مهندس ژئوتکنیک تهیه کننده گزارش حتما باید از اعضای امتیاز آور ژئوتکنیک همان شرکت باشد لازم به توضیح است که وجود مهر و امضایی خارج از اعضای امتیاز آور شرکت در گزارش به هیچ عنوان قابل قبول نخواهد بود.

۹- مدیر عامل شرکت موظف به کنترل و رعایت حدود صلاحیت و ظرفیت (تعداد و متر اژ کار) شرکت بوده و عدم رعایت آن نقض ماده ۹۰ و ۹۱ قانون نظام مهندسی بوده و طبق همین مواد قابل پیگیری می باشد

۱۰- فرم خلاصه نتایج می بایست در آخر گزارش ضمیمه شود. (فرم پیوست ۱)

۱۱- در صورت برگزاری کلاس های آموزشی جهت ارتقاء سطح علمی و کیفی، شرکت های خدمات آزمایشگاهی ملزم به حضور در این کلاس ها باشند.

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 هر گونه سنگ چینی و بتن ریزی مگر، از محل پروژه در چهار چوب این دستوالعمل و بدون اخذ هزینه بازدید و نسبت به تطبیق گزارش و با وضع موجود اقدام نماید.

حق الزحمه خدمات آزمایشگاه:

حق الزحمه انجام مطالعات ژئوتکنیک شامل انجام خدمات حمل تجهیزات حفاری به محل گمانه زنی با روش های دستی یا ماشینی، نمونه گیری و حمل نمونه ها به آزمایشگاه، انجام آزمایشگاه صحرایی و آزمایشگاهی - تهیه گزارش و ارائه دفتر چه مطالعات ژئوتکنیک می باشد که بر اساس جدول زیر تعیین می گردد:

روش حفاری	حق الزحمه هر متر حفاری (ریال)
حفاری دستی (مصالح آبرفتی)	۲/۱۰۰/۰۰۰ ریال
حفاری ماشین دورانی (مصالح سنگی یا آبرفتی)	۲/۶۵۰/۰۰۰ ریال

*سهم سازمان از حق الزحمه جدول فوق توسط هیئت مدیره مشخص به تصویب مجمع می رسد.

پیوست ۱

فرم خلاصه نتایج گزارش مکانیک خاک

الف مشخصات پروژه:

شماره پرونده نظام مهندسی:	پلاک ثبتی:	کد بازدید:
محل پروژه:	مشخصات UTM سایت:	X: Y:
تعداد طبقات سازه ای (وجود یا عدم وجود زیر زمین):	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 الایسیسته و ضریب فنریت خاک	
تراز آب زیر زمینی	
مشخصات شمع (در صورت استفاده)	
عمق خاک دستی یا مسئله دار	
سایر تمهیدات مورد نیاز و توصیه فنی	

کنترل ژئوتکنیک

مشاور ژئوتکنیک