

شماره: ۱۴۰۰/۱۱۶/۹۸۸

تاریخ: ۱۴۰۰/۱۲/۲۱

پیوست



جمهوری اسلامی ایران

وزارت راه و شهرسازی



اداره کل راه و شهرسازی آذربایجانغربی

بسمه تعالی

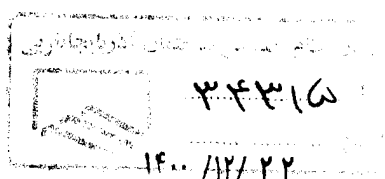
ریاست محترم سازمان نظام مهندسی ساختمان استان

موضوع: ابلاغ ویرایش چهارم مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان

باسلام و صلوات بر محمد و آل محمد (ص)

احتراماً، به پیوست تصویر نامه شماره ۱۴۷۸۳۸/۱۰۰/۰۲ مورخه ۱۴۰۰/۱۰/۲۹ مقام عالی وزارت راه و شهرسازی در خصوص ویرایش چهارم مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان «ژئوتکنیک و مهندسی پی» ارسال می گردد. بدیهی است زمان انقضای ویرایش سال ۹۲ این مبحث شش ماه بعد از تاریخ آخرین ابلاغ خواهد بود و تا آن زمان استفاده از هر کدام از این دو ویرایش مجاز می باشد.

ومن التوفیق
میرمحسن حمزه لوی
مدیرکل



رونوشت:

- ریاست محترم سازمان نظام کاردانی ساختمان استان جهت استحضار و صدور دستورات مقتضی



بسمه تعالی

جناب آقای دکتر وحیدی

وزیر محترم کشور

موضوع: ابلاغ ویرایش چهارم مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان «ژئوتکنیک و مهندسی پی»

با سلام و احترام

در اجرای ماده ۳۳ قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان مصوب سال ۱۳۷۴، بدینوسیله ویرایش چهارم مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان «ژئوتکنیک و مهندسی پی» که مراحل تهیه، تدوین و تصویب را در وزارت راه و شهرسازی گذرانده است، بشرح پیوست ابلاغ می گردد. زمان انقضای ویرایش سال ۱۳۹۲ این مبحث شش ماه بعد از تاریخ این ابلاغ خواهد بود و بدیهی است تا آن زمان استفاده از هر کدام از این دو ویرایش مجاز است.

رستم قاسمی

رونوشت:

- جناب آقای محمودزاده - معاون محترم مسکن و ساختمان جهت آگاهی و اقدام لازم
- جناب آقای قاری قرآن - سرپرست محترم مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی جهت آگاهی و اقدام لازم
- جناب آقای نیکزاده، رئیس محترم بنیاد مسکن انقلاب اسلامی جهت آگاهی و اقدام لازم
- ادارات کل راه و شهرسازی استان ها جهت اطلاع و اقدام لازم
- رئیس محترم سازمان نظام مهندسی ساختمان کشور جهت اطلاع و اقدام لازم
- رئیس محترم سازمان نظام کاردانی ساختمان کشور جهت اطلاع و اقدام لازم



بسم الله الرحمن الرحيم

وزارت راه و شهرسازی
مقررات ملی ساختمان ایران

مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان
ژئوتکنیک و مهندسی پی

تدوین مقررات ملی ساختمان
ویرایش چهارم (۱۴۰۰)

پیشگفتار

این وزارتخانه در اجرای ماده ۲۲ قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان وظیفه تدوین مقررات ملی ساختمان را بر عهده دارد. مقررات ملی ساختمان کشور بی شک یکی از کامل ترین و موثر ترین مقررات بومی موجود و لازم الاجرا در میان کشورهای منطقه می باشد که حاصل تلاش اساتید، صاحب نظران و حرفه متندان صنعت ساختمان طی سالهای متمادی در کشورمان است. در سال های اخیر مقررات ملی ساختمان گام های موثری در ارتقای کیفیت ساخت و ساز و مقاومت بناها و ساماندهی و استاندارد سازی مصالح، روشهای طراحی و ساخت و کاهش هزینه های مصرف انرژی، محیط زیست، ایمنی بهداشت و آسایش و رفاه استفاده کنندگان داشته است. در این راستا پایتختی مستمر بازخورددهی مقررات ملی ساختمان در زمینه های گوناگون، پس از انتشار آن، و برنامه ریزی جهت بازنگری و رفع نقایص موجود و ارتقای مداوم محتوای آن از اهداف اصلی وزارت راه و شهرسازی است. مقیسه کیفیت ساختمان ها خصوصا از لحاظ سازه ای در سال های اخیر با قیل از تدوین مقررات ملی ساختمان مؤید تاثیر این مقررات در ارتقای کیفیت ساختمان ها است. در هر حال باید به کلیه دست اندرکاران صنعت ساختمان متذکر شوم در کنار رعایت مقررات و آیین نامه ها بایبندی به اصول اخلاق حرفه ای و وجدان کاری مهمترین ضامن در پیشبرد اهداف و اصول فنی و حرفه ای در این صنعت می باشد.

از کلیه اساتید، صاحب نظران، حرفه متدان و تدوین کنندگان که از ابتدا تاکنون در تدوین و بازنگری های متعدد در مباحث مقررات ملی ساختمان تلاش نموده و در همفکری و همکاری با این وزارتخانه از هیچ کوششی دریغ ننموده اند سپاسگزارم. و از تمامی نخبگان و جوانان متخصص دعوت می شود م را در پیشبرد اهداف عالی قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان یاری نمایند. همچنین برای تمامی دست اندرکاران صنعت ساختمان اعم از مراجع صدور پروانه، کنترل ساختمان و کلیه اشخاصی که در اجرای مقررات و رعایت اصول اخلاق حرفه ای تلاش می نمایند توفیق و سربلندی آرزو می نمایم.

در خاتمه از تلاش ها و زحمات اعضاء شورای تدوین، کمیته های تخصصی، دبیرخانه مقررات ملی ساختمان و سایر کسانی که به نحوی در تدوین این مجلد همکاری نموده اند سپاسگزاری می نمایم.

رستم قاسمی

وزیر راه و شهرسازی

هیات تدوین کنندگان مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان - ویرایش چهارم (۱۴۰۰)

(براساس حروف الفبا)

الف- ۱) شورای تدوین مقررات ملی ساختمان - دوره ششم از ۱۳۹۲ تا ۱۳۹۸

عضو	مهندس علی امین طاهری بهبهانی	رئیس	دکتر محمدتقی حمیدی
عضو	مهندس شاپور طاحونی	عضو	مهندس محمدرضا انصاری
عضو	مهندس بهروز علمداری میلانی	عضو	دکتر حمید باقری
عضو	زنده یاد مهندس مسعود غازی سنخشور	عضو	دکتر سمیه پختیاری
عضو	مهندس یونس قللی زاده طیار	عضو	دکتر حمید بدیعی
عضو	دکتر بهروز گنجیری	عضو	دکتر ناصر بنیادی
عضو	دکتر محمدرضا شافعی	عضو	مهندس محسن بهرام غفاری
عضو	دکتر بهروز محمدکاری	عضو	دکتر محسن بهدانی زاده
عضو	رئیس هیات مهندس حبیب الله منصف	عضو	مهندس محمدابراهیم ادسرینت*
عضو	دکتر سید رسول صوفیاری	عضو	مهندس سید محمدتقی راتقی
عضو	مهندس نادر نجیمی	عضو	زنده یاد دکتر علی اکبر رمضانیلور
عضو	مهندس سیدرضا هاشمی	عضو	دکتر محمد شکرچی زاده
		عضو	معاون مسکن و ساختمان

الف- ۲) شورای تدوین مقررات ملی ساختمان - دوره هفتم از ۱۳۹۸ تا ابلاغ این ویرایش

عضو	دکتر محمد شکرچی زاده	عضو	دکتر فرهاد آرزوی
عضو	مهندس امیر فرجی	عضو	مهندس جنوبی آصفی
عضو	مهندس مرتبه صادق مژدجریه	عضو	مهندس شهرام دم‌نژاد
عضو	دکتر غلامرضا گلچین شایان	عضو	دکتر اباندر اصغری
عضو	دکتر محمود گلچینی	عضو	مهندس مصطفی احمدیوند
رئیس	دکتر محمود محمودزاده	عضو	دکتر بهروز بهنام
عضو و دبیر	مهندس حامد مانی لور	عضو	زنده یاد مهندس اکبر ارکان
عضو	دکتر سید رسول میرنادری	عضو	مهندس احمد خرم
عضو	دکتر سید محمد سعیدی نسیمی	عضو	دکتر بهرنگ سجادی
عضو	دکتر سید حمید میرسیران	عضو	دکتر غلامرضا شیران
عضو	دکتر سید ابوالحسن نائینی	عضو	دکتر سید کمال الدین شهراباری

ب) اعضای کمیته تخصصی

رئیس	دکتر بهروز گنجیری
عضو	دکتر عباس فندرزاده
عضو	دکتر محمد حسن بزیار
عضو	دکتر محسن کمالی
عضو	دکتر سید محسن جثری
عضو	دکتر سید رسول میرقادر

• مهندس علی اصغر طاهری بهبهانی عضو

• مجلس بهاره کاتبی دبیر

پ) دبیرخانه شورای تدوین مقررات ملی ساختمان - دوره هفتم

• مهندس حامد مانی فر مدیر کل دفتر مقررات ملی و کنترل ساختمان و دبیر شورا

• مهندس امیرعباس محمودی کارشناس راه و ساختمان دفتر مقررات ملی و کنترل ساختمان و نماینده دبیرخانه شورا

مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان که از این ویرایش نام "ژئوتکنیک و مهندسی پی" به آن داده شده است در ویرایش‌های قبلی با نام "پی و پی سازی" شناخته می‌شد. اولین ویرایش در مرداد سال ۱۳۶۹ با حجم مختصر منتشر و برای اجرا به سازمانهای مختلف ابلاغ گردید. دو ویرایش بعدی در سالهای ۱۳۸۸ و ۱۳۹۲ با گسترش قابل توجه مطالب و ارائه جداول مورد نیاز برای طراحی منتشر شدند. در ویرایش حاضر علاوه بر تکمیل و به روزرسانی فصلهای موجود در دو ویرایش قبلی، فصل ژئوتکنیک لرزه ای نیز بدان افزوده شده است.

اساساً موضوع مهندسی ژئوتکنیک به علت پیچیدگیها و عدم قطعیت‌های موجود حاصل از گونه‌گونی زمین و تکیه بر آزمایشهای آزمایشگاهی و صحرایی و تعمیم نتایج آنها در ساختمان مورد نظر مانند سایر گرایشهای مهندسی عمران به راحتی در چارچوب آئین‌نامه مقررات نمی‌گنجد و علاوه بر باید و نیابدهای آئین‌نامه‌ای لازم است با اشاره به مفاهیم اساسی و جزئیات لازم برای نتیجه‌گیری بهتر مهندسين و دست‌اندرکاران عمرانی کشور را هدایت کند. بهمین دلیل فضای حاکم بر مبحث هفتم کمی متفاوت از سایر مباحث مقررات ملی ساختمان است. تکیه بر نظرات متخصص ژئوتکنیک در بسیاری از موارد توصیه شده است تا بتوان از تجربه مهندسی و قضاوت تخصصی بیشتر بهره گرفت و بدین‌طریق با شناخت بیشتر گونه‌گونه‌های ویژه در هر ساختمان علاوه بر ارتقاء کیفیت تصمیم مهندسی بر اساس تجربیات و مشاهدات، کارشناس متخصص با حس مسئولیت بیشتری اقدام نماید.

در این ویرایش همچون دو ویرایش قبلی، طراحیها بر اساس روشهای تنش مجاز، روش ضرایب بار و مقاومت و روشهای عملکردی بنا بر شرایط پروژه و انتخاب طراح می‌توانند انجام پذیرند. هماهنگی و تطبیق جداول عرضه شده در دو روش تنش مجاز و روش ضرایب بار و مقاومت در همه حالات حدی نهایی و بهره‌برداری تأمین شده است.

به دلیل ویژگی این مبحث که ارتباط ننگ‌نگ با مباحث سازه‌ای و محاسباتی سنجیده می‌باشد، ششم، نهم و دهم دارد. در کمیته تدوین از کارشناسان صاحب‌نظر سازه در جمع کارشناسان ژئوتکنیک تدوین‌کننده استفاده شده است تا همزمان نظرات سازه‌ای نیز طرح گردد.

در خاتمه لازم است یادآوری شود که ضمن آنکه موضوع خاک و ژئوتکنیک از قدیم‌ترین تخصص‌های مهندسی عمران است، ولی به علت پیچیدگی‌های خاص آن هنوز مسائل ناشناخته در آن فراوان است و نیاز به پژوهش و کسب تجربه در آن بیشتر به چشم می‌آید. از این‌رو علی‌رغم اینکه در ویرایش جدید تا آنجا که ممکن بوده سعی شده برای سؤالات و گزینه‌های مختلف طراحان، پاسخ‌های روشن و قاطعی داده شود، اما سؤالات پاسخ داده نشده و یا اشکالات متعددی ممکن است در متن فعلی وجود داشته باشد که برای برطرف کردن آنها نیاز به راهنمایی عموم مهندسان و اهل فن می‌باشد. امید است استفاده‌کنندگان این مبحث از اظهارنظر و ارائه پیشنهاد و نقدهای خود دریغ نکنند و تدوین‌کنندگان مبحث را مورد عنایت قرار دهند.

در پایان اعضاء کمیته مبحث از همکاران شورای تدوین و دیگر متخصصان که با بررسی متن اولیه و با ارائه نقطه نظرات و نقدهای خود طی جلسات مختلف باعث ارتقاء کیفیت این مبحث شدند، سپاس و قدردانی می‌نمایند.

کمیته تخصصی مبحث ۷ مقررات ملی ساختمان

فهرست مطالب

صفحه

۱	۱-۷- کلیات	۱-۷
۱	۱-۱-۷ هدف	۱-۷
۱	۲-۱-۷ دامنه کاربرد	۱-۷
۱	۳-۱-۷ تعاریف	۱-۷
۱	۱-۳-۱-۷ بی	۱-۷
۲	۲-۳-۱-۷ خاکریزی مهندسی	۱-۷
۲	۳-۳-۱-۷ سازه‌های نگهدارنده	۱-۷
۲	۴-۳-۱-۷ شناسایی ژئوتکنیکی	۱-۷
۲	۵-۳-۱-۷ داده‌های ژئوتکنیکی	۱-۷
۲	۶-۳-۱-۷ اطلاعات ژئوتکنیکی	۱-۷
۲	۷-۳-۱-۷ گمانه	۱-۷
۲	۸-۳-۱-۷ طراحی ژئوتکنیکی	۱-۷
۲	۹-۳-۱-۷ زمین مناسب	۱-۷
۲	۱۰-۳-۱-۷ لایه‌بندی پیچیده	۱-۷
۳	۱۱-۳-۱-۷ ساختمان‌های با اهمیت کم، متوسط، زیاد و خیلی زیاد	۱-۷
۳	۴-۱-۷ روش‌های طراحی	۱-۷
۳	۱-۴-۱-۷ روش تنش مجاز	۱-۷
۳	۲-۴-۱-۷ روش ضرایب بار و مقاومت (LRFD)	۱-۷
۳	۱-۲-۴-۱-۷ حالت حدی مقاومت	۱-۷
۳	۲-۲-۴-۱-۷ حالت حدی بهره‌برنداری	۱-۷
۴	۳-۴-۱-۷ روش‌های عملکردی	۱-۷
۴	۱-۳-۴-۱-۷ تحلیل	۱-۷
۴	۲-۳-۴-۱-۷ آزمایش	۱-۷
۵	۳-۳-۴-۱-۷ تهیه مدارک	۱-۷

۶	۷-۲- ملاحظات طراحی و شناسایی ژئوتکنیکی زمین
۶	۷-۲-۱ اهداف شناسایی ژئوتکنیکی
۶	۷-۲-۲ بررسی های ژئوتکنیکی
۷	۷-۲-۳ الزامات بررسی های ژئوتکنیکی
۸	۷-۲-۳-۱ الزامات بررسی های مقدماتی
۹	۷-۲-۳-۲ الزامات بررسی های طراحی
۹	۷-۲-۳-۱-۱ شناسایی های لازم در مرحله بررسی طراحی
۱۳	۷-۲-۳-۲-۲ حفاری و نمونه برداری خاک
۱۴	۷-۲-۳-۲-۳ آزمون های آزمایشگاهی
۱۵	۷-۲-۳-۲-۴ آزمون های برجا
۱۶	۷-۲-۳-۵ گزارش بررسی های طراحی
۱۶	۷-۲-۳-۱-۵ گزارش عملیات مطالعات ژئوتکنیکی
۱۸	۷-۲-۳-۶ گزارش خدمات مهندسی ژئوتکنیک
۲۰	۷-۲-۴ سایر ملاحظات طراحی ژئوتکنیکی
۲۰	۷-۲-۴-۱ ملاحظات بارگذاری
۲۱	۷-۲-۴-۲ الزامات بررسی های کنترلی
۲۳	۷-۲-۴-۳ ملاحظات دوام

۲۴	۳-۷- گودبرداری و پایش
۲۴	۳-۷-۱- هذب
۲۴	۳-۷-۲- تعاریف
۲۵	۳-۷-۳- ملاحظات کلی
۳۱	۳-۷-۴- تحلیل تغییر شکل گود و سازه‌های مجاور
۳۱	۳-۷-۵- تغییر شکل‌های مجاز
۳۱	۳-۷-۶- زهکشی
۳۲	۳-۷-۷- پایش و کنترل
۳۲	۳-۷-۱- اهداف ایزارگذاری و پایش
۳۲	۳-۷-۲- برنامه پایش
۳۲	۳-۷-۳- ابزار پایش
۳۲	۳-۷-۲-۲- مسئولیت طراحی، اجر و نظارت پایش

۳۴	۴-۷- پی سطحی
۳۴	۴-۷-۱ هدف
۳۴	۴-۷-۲- ملاحظات طراحی پی های سطحی
۳۸	۴-۷-۳- ظرفیت باربری پی های سطحی
۳۹	۴-۷-۴- مفادیر نشست مجاز
۴۰	۴-۷-۵- روش های طراحی پی سطحی
۴۰	۴-۷-۵-۱- روش نشر مجاز
۴۱	۴-۷-۵-۲- روش ضرایب بار و مقاومت
۴۲	۴-۷-۵-۳- ملاحظات لرزه ای در طراحی پی های سطحی
۴۳	۴-۷-۶- پی های انعطاف پذیر
۴۴	۴-۷-۷- ملاحظات اجرایی پی های سطحی

۴۶	۵-۷- سازه‌های نگهدارنده
۴۶	۵-۷-۱ دامنه کاربرد و هدف
۴۶	۵-۷-۲ انواع سازه‌های نگهدارنده
۴۶	۵-۷-۳ پایداری انواع سازه‌های نگهدارنده
۴۶	۵-۷-۱-۳ حالت‌های حدی دیوارهای صلب
۴۷	۵-۷-۲-۳ حالت‌های حدی دیوارهای انعطاف پذیر
۴۸	۵-۷-۳-۳ حالت‌های حدی دیوارهای خاک مسلح
۴۹	۵-۷-۴ ملاحظات طراحی و ساخت
۵۱	۵-۷-۵-۵ فشار خاک
۵۱	۵-۷-۵-۵-۱ کلیات
۵۱	۵-۷-۵-۵-۲ تعیین فشار خاک در حالات مختلف
۵۱	۵-۷-۵-۵-۱-۲ فشار خاک در حالت سکون
۵۲	۵-۷-۵-۵-۲-۲ فشار خاک محرک و مقاوم خاک
۵۲	۵-۷-۵-۵-۳-۲ فشار خاک در خاکریز متراکم شده
۵۲	۵-۷-۵-۵-۴-۲ فشار حالت محرک و مقاوم در شرایط دینامیکی
۵۳	۵-۷-۵-۵-۵-۲-۵ تعیین فشار خاک در پشت دیوار
۵۴	۵-۷-۶ فشار آب
۵۵	۵-۷-۷ روش‌های طراحی سازه‌های نگهدارنده
۵۵	۵-۷-۱-۷-۱ روش تنش مجاز
۵۵	۵-۷-۱-۷-۱-۱ حداقل ضرایب اطمینان دیوارهای صلب
۵۶	۵-۷-۱-۷-۲ حداقل ضرایب اطمینان دیوارهای انعطاف پذیر
۵۶	۵-۷-۱-۷-۲-۱ ضرایب اطمینان مهار
۵۷	۵-۷-۱-۷-۲-۲ ضرایب اطمینان در برابر بالا زدگی کف
۵۷	۵-۷-۱-۷-۳ حداقل ضرایب اطمینان دیوارهای خاک مسلح
۵۸	۵-۷-۱-۷-۴ کنترل تغییر شکل

۵۸	۷-۵-۲-۲- روش ضرایب بار و مقاومت
۵۸	۷-۵-۲-۴- ضرایب کاهش مقاومت در دیوارهای صلب
۵۹	۷-۵-۲-۵- ضرایب تقلیل نیروی مقاوم در دیوارهای انعطاف پذیر
۵۹	۷-۵-۲-۶- ضرایب کاهش نیروی مقاوم در خاکریزها و شیروانی‌ها
۶۰	۷-۵-۲-۷- ضرایب کاهش نیروی مقاوم در دیوارهای خاک مسلح
۶۲	۷-۵-۸- مهاربندی
۶۰	۷-۵-۸-۱- کلیات
۶۱	۷-۵-۸-۲- طراحی مهارها
۶۲	۷-۵-۸-۳- آزمایش مهارها
۶۲	۷-۵-۸-۳-۱- آزمایش باربری و خزش
۶۴	۷-۵-۹- خاکریز پشت دیوار
۶۲	۷-۵-۱۰- زهکشی و آب‌بندی دیوارها

۶۵	۶-۷- پی‌های عمیق
۶۵	۶-۷-۱ هدف و دامنه کاربرد
۶۵	۶-۷-۲ مبانی طراحی پی‌های عمیق
۶۶	۶-۷-۳ بارهای طراحی
۶۶	۶-۷-۱-۳ ترکیب بارهای وارد
۶۶	۶-۷-۲-۳ نیروهای تغییر مکان زمین
۶۶	۶-۷-۱-۲-۳ اصطکاک منفی جدار
۶۷	۶-۷-۲-۲-۳ بالا زدگی شمع
۶۷	۶-۷-۳-۲-۳ حرکات جانبی
۶۷	۶-۷-۴-۲ شمع تحت بار محوری
۶۸	۶-۷-۱-۴ ظرفیت باربری
۶۸	۶-۷-۱-۱-۲ روشهای تعیین ظرفیت باربری شمع
۶۸	۶-۷-۱-۴-۲ استفاده از روابط تحلیلی
۷۱	۶-۷-۱-۲-۳ استفاده مستقیم از نتایج آزمایش‌های برجا
۷۱	۶-۷-۱-۴-۴ استفاده از آزمایش بارگذاری ستائیکی
۷۱	۶-۷-۱-۴-۵ استفاده از آزمایش دینامیکی
۷۲	۶-۷-۱-۴-۶ تحلیل معادله موج (WEAP)
۷۲	۶-۷-۱-۴-۷ آزمایش دینامیک شمع (DLT)
۷۳	۶-۷-۲-۴ نشست شمع‌ها
۷۳	۶-۷-۳-۴ شمع‌های کششی
۷۴	۶-۷-۵-۲ شمع‌های تحت بار جانبی
۷۴	۶-۷-۱-۵ ظرفیت باربری جانبی
۷۵	۶-۷-۲-۵ تغییر مکان جانبی
۷۶	۶-۷-۶-۲ گروه شمع
۷۶	۶-۷-۱-۶ ظرفیت باربری گروه شمع

۷۶	۷-۶-۶-۲- نشست گروه شمع
۷۷	۷-۶-۶-۳- تحلیل نیروها در گروه شمع
۷۷	۷-۶-۶-۴- طراحی گروه شمع
۷۸	۷-۶-۷- بار مجاز طراحی شمع‌ها
۷۸	۷-۶-۷-۱- روش مقاومت مجاز (بارهای عمدتاً بدون ضریب)
۸۰	۷-۶-۷-۲- روش ضرایب بار و مقاومت
۸۱	۷-۶-۸- آزمایش‌های بارگذاری شمع
۸۱	۷-۶-۸-۱- آزمایش‌های بارگذاری استاتیکی
۸۲	۷-۶-۸-۲- آزمایش‌های بارگذاری دینامیکی
۸۲	۷-۶-۸-۳- شمع‌های آزمایشی
۸۴	۷-۶-۸-۴- شمع‌های اصلی
۸۴	۷-۶-۸-۵- گزارش آزمایش‌های بارگذاری
۸۵	۷-۶-۹- طراحی سازه‌ای شمع‌ها
۸۶	۷-۶-۱۰- ملاحظات ساخت و اجرای شمع
۸۸	۷-۶-۱۱- ملاحظات شمع‌ها در خاکهای مستعد روانگرایی

۹۰	۷-۷- ژئوتکنیک لرزه ای
۹۰	۷-۷-۱ دامنه کاربرد
۹۰	۷-۷-۲- زلزله طرح و اثرات ساختگاهی
۹۰	۷-۷-۲-۱- روش آیین نامه ای
۹۰	۷-۷-۲-۲- مطالعات ویژه زلزله طرح
۹۰	۷-۷-۲-۲-۱- تحلیل مخاطره پذیری
۹۱	۷-۷-۲-۳- تحلیل اثر ساختگاه
۹۲	۷-۷-۲-۳-۱- تاثیر لایه های رسوبی سطحی
۹۳	۷-۷-۲-۳-۲- تاثیر نوپوگرافی سطحی
۹۳	۷-۷-۲-۳-۳- تاثیر نوپوگرافی عمقی
۹۴	۷-۷-۳- روانگرایی
۹۵	۷-۷-۳-۱- ارزیابی پتانسیل روانگرایی
۹۵	۷-۷-۳-۱-۱- مرحله اول ارزیابی
۹۶	۷-۷-۳-۱-۲- مرحله دوم ارزیابی
۹۷	۷-۷-۳-۲- تعیین نشست ناشی از روانگرایی
۹۷	۷-۷-۳-۳- گسترش جانبی
۹۷	۷-۷-۳-۴- پیشگیری از روانگرایی
۹۷	۷-۷-۴- ناپایداری شیبها و زمین لغزش
۹۹	۷-۷-۵- مخاطره گسلش سطحی

۷-۱ کلیات

۷-۱-۱ هدف

هدف این مبحث تعیین حداقل ضوابط و مقررات برای طراحی ژئوتکنیکی ساختمان‌ها است، به طوری که ایمنی کافی در ساختمان‌ها تأمین شود و شرایط بهره‌برداری مطلوب در طول عمر آن‌ها حفظ گردد.

۷-۱-۲ دامنه کاربرد

رعایت ضوابط و مقررات این مبحث در کلیه ساختمان‌ها و سازه‌های موضوع مقررات ملی ساختمان الزامی است. ابنیه فنی مانند پل‌ها، سدها و سازه نیروگاه‌ها مشمول مقررات این مبحث نمی‌شوند ولی رعایت آن‌ها به صورت غیرالزامی توصیه می‌شود.

۷-۱-۳ تعاریف

۷-۱-۳-۱ پی: به مجموعه بخش‌هایی از سازه و زمین در تماس با آن اطلاق می‌شود که انتقال بار بین سازه و زمین مناسب از طریق آن صورت می‌گیرد. پی‌ها عمدتاً به سه گروه اصلی زیر تقسیم می‌شوند:

الف- پی‌های سطحی: به پی‌هایی گفته می‌شود که در عمق کم و نزدیک سطح زمین (عمق پی (D) کمتر از سه برابر عرض پی ($\frac{D}{B} \leq 3$) ساخته می‌شوند. این پی‌ها شامل: پی‌های منفرد، نواری، شبکه‌ای و گسترده هستند. پی‌های سطحی ممکن است از جنس مصالح بتابی، بتنی یا بتن آرمه باشند.

ب- پی‌های عمیق یا شمع‌ها: به پی‌هایی گفته می‌شود که نسبت عمق قرارگیری به کوچکترین بعد افقی آن‌ها از ۱۰ تجاوز کند ($\frac{D}{B} \geq 10$). این پی‌ها شامل انواع شمع‌ها، دیوارک‌ها و دیوارهای جداکننده می‌شوند. پی‌های عمیق در ساختمان‌ها معمولاً به وسیله یک سازه مینتی، که کلاهک یا سرشمع نامیده می‌شود، بارهای سازه را به زمین منتقل می‌نمایند.

پ- پی‌های نیمه‌عمیق: به پی‌هایی گفته می‌شود که در حداصل بین پی‌های سطحی و پی‌های عمیق قرار دارند. پی‌های صندوقه‌ای معمولاً در این گروه قرار دارند.

۷-۱-۳-۲ خاکریزی مهندسی: به خاکریزی گفته می‌شود که در حین ساخت، تراکم و سایر مشخصات خاک کنترل می‌شود و می‌تواند بخشی از پی ساختمان در نظر گرفته شود.

۳-۱-۷ سازه‌های نگهدارنده: به سازه‌هایی اطلاق می‌شود که برای نگهداری خاک به کار برده می‌شوند. این سازه‌ها شامل انواع دیوارها و سیستم‌های نگهدارنده خاک هستند که ممکن است در بعضی از انواع آنها عناصر سازه‌ای با خاک یا سنگ ترکیب شده یا از تسلیح خاک استفاده شود.

۴-۱-۷ ژئوتکنیکی: به مجموعه اقدامات و مطالعاتی گفته می‌شود که منجر به شناخت مشخصات مهندسی (مکانیکی، فیزیکی و شیمیایی) لایه‌های زمین می‌شود. این اقدامات شامل بررسی نقشه‌های زمین‌شناسی و زمین‌شناسی مهندسی با مقیاس مناسب، بررسی گزارش لایه‌های زمین در ساختگاه‌های مجاور، بازدید از برش‌ها و مقاطع موجود خاک مورد نظر، انجام مطالعات ژئوفیزیک و ژئوتکنیک با حفر گمانه یا چاه دسنی، نمونه‌گیری دست‌خورده و دست‌نخورده نماینده و انجام آزمایش‌های برجا و آزمایشگاهی می‌باشد.

۵-۱-۷ داده‌های ژئوتکنیکی: به پارامترهای برداشت‌شده از زمین ساختگاه گفته می‌شود که پردازش نشده‌اند.

۶-۱-۷ اطلاعات ژئوتکنیکی: به داده‌های ژئوتکنیکی گفته می‌شود که پردازش شده‌اند.

۷-۱-۷ گمانه: به حفاری در زمین به منظور شناخت خواص مهندسی خاک گفته می‌شود. حفاری عمدتاً با ماشین حفاری انجام می‌گیرد ولیکن می‌تواند با رعایت مسائل فنی و ایمنی خاص به صورت دستی نیز انجام شود که به آن جاب دستی نیز اطلاق می‌شود.

۸-۱-۷ طراحی ژئوتکنیکی: کلیه خدمات مهندسی است که به منظور تعیین هندسه، کنترل پایداری، ایستایی و تغییر شکل‌های پی و بخش خاک زیر آن انجام می‌گیرد.

۹-۱-۷ زمین مناسب: زمینی که با توجه به بار سازه مورد نظر، از باربری و نشست‌پذیری قابل قبول برخوردار باشد. چنانچه اطلاعاتی از زمین مورد نظر قبل از شناسایی در دست نباشد، نمی‌توان زمین را مناسب فرض کرد.

۱۰-۱-۷ لایه‌بندی پیچیده: لایه‌بندی زمینی که لایه‌های خاک آن منحنی شکل با شیب تند یا با جنس متنوع باشند (از قبیل رمین در مجاورت گسل‌ها یا نزدیک رودخانه‌ها یا پای شیب‌ها) و تفسیر لایه‌بندی مشکل باشد، لایه‌بندی پیچیده است. در سایر شرایط که لایه‌بندی یکساخت است، به آن لایه‌بندی ساده اطلاق می‌شود.

۱۱-۳-۱-۷ ساختمان‌های با اهمیت کم، متوسط، زیاد و خیلی زیاد: این تعاریف عیناً طبق تعاریف به کار برده شده در استاندارد ۲۸۰۰ است.

۷-۱-۴ روش‌های طراحی

استفاده از روش‌های طراحی تنش مجاز، روش ضرایب بار و مقاومت و روش عملکردی در این مقررات مجاز می‌باشد و طراح می‌تواند هر یک از این روش‌ها را انتخاب کند.

۷-۱-۴-۱ روش تنش مجاز:

در این روش بارهایی که در بحث ششم مقررات ملی ساختمان آورده شده است با ضریب عمدتاً یک در محاسبات نیرو لحاظ می‌شوند و بار وارده بر خاک محاسبه می‌گردد. سپس با اعمال ضریب اطمینان مناسب تنش مجاز خاک محاسبه و طراحی انجام می‌شود. برای محاسبه نشست، بارهای وارده عمدتاً با ضریب یک در نظر گرفته می‌شود و نشست محاسبه شده باید از نشست مجاز کمتر باشد.

۷-۱-۴-۲ روش ضرایب بار و مقاومت (LRFD):

در این روش دو ضریب ایمنی برای بار و مقاومت به طور جداگانه در محاسبات حالات حدی مقاومت و بهره‌برداری استفاده می‌شود.

۷-۱-۴-۲-۱ حالت حدی مقاومت:

اولین مجموعه ضرایب ایمنی در این روش اعمال ضرایب افزایش بار است و مقدار آن بستگی به میزان عدم اطمینان در برآورد مقدار بار دارد. ضرایب فوق با استفاده از بحث ششم مقررات ملی ساختمان تعیین می‌شوند. دومین مجموعه ضرایب کاهش برای تقلیل مقاومت مصالح است و مقدار آن بستگی به عدم اطمینان موجود در کیفیت مصالح، نحوه اجرا و دقت دارد. مقادیر ضرایب افزایش بار و تقلیل مقاومت بر حسب مورد در فصل‌های مختلف این مبحث آمده است.

۷-۱-۴-۲-۲ حالت حدی بهره‌برداری:

طراحی در حالت حدی بهره‌برداری اغلب جهت کنترل نشست و تغییر شکل‌ها به کار می‌رود و در آن هر دو ضرایب کاهش مقاومت و افزایش بار متناسباً برای بهره‌برداری در نظر گرفته می‌شود.

در طراحی به این روش باید به وسیله تحلیل یا ترکیبی از تحلیل و آزمایش نشان داده شود که ضریب اطمینانی حداقل برابر با آنچه برای اعضای مشابه طراحی شده با روش ضرایب بار و مقاومت (LRFD) در برابر تأثیر بارهای مرده، زنده، محیطی و سایر بارها مورد انتظار است، تأمین شده است. در این راستا ملاحظات مربوط به عدم قطعیت‌های مربوط به بارگذاری و مقاومت باید در نظر گرفته شود.

۱-۴-۱-۷ تحلیل:

تحلیل باید بر اساس روش‌های منطقی مبتنی بر قوانین پذیرفته شده مکانیک خاک، انجام شود و باید تمام منابع مهم تغییرشکل و مقاومت در آن در نظر گرفته شود. فرضیات مربوط به انتخاب کلیه مشخصات و پارامترها باید بر اساس اطلاعات آزمایشگاهی قابل قبول و مراجع استاندارد لحاظ گردند.

۲-۳-۴-۱-۷ آزمایش:

شرایط آزمایشگاهی و مدل‌سازی فیزیکی مورد استفاده برای اثبات ظرفیت عملکردی تحت بارگذاری مورد نظر، باید به نحوی باشد که به درستی نمایانگر مصالح، هندسه، شرایط ساخت، شدت بارگذاری و شرایط مرزی پذیرش‌پذیری شده برای سازه باشد. اگر ارزیابی نتایج آزمایش براساس نتایج به دست آمده از حداقل سه آزمایش انجام شود باید انحراف نتایج به دست آمده از هر آزمایش بیش از ۱۵٪ نسبت به مقدار میانگین نتایج تمام آزمایش‌ها نباشد. در صورتی که در نتایج هر یک از آزمایش‌ها انحراف بیش از ۱۵٪ نسبت به میانگین مشاهده شود، لازم است آزمایش‌های اضافی انجام شود تا زمانی که انحراف از نتایج هیچ یک از آزمایش‌ها بیش از ۱۵٪ نگردد یا این که حداقل ۶ آزمایش انجام شده باشد. هیچ یک از نتایج آزمایش‌ها نباید بدون ارائه دلیل منطقی حذف گردد. گزارش آزمایش‌ها باید شامل محل، زمان و تاریخ آزمایش باشد، مشخصات نمونه آزمایشگاهی، تجهیزات آزمایشگاهی، شرایط هندسی آزمایش، تاریخچه بارگذاری و تغییرشکل‌های به دست آمده تحت بارگذاری و همچنین هرگونه آسیب مشاهده شده در نمونه در طی آزمایش به همراه مقدار بار و تغییرشکلی که متناظر با این آسیب بوده است باید ثبت گردد.

۳-۳-۴-۱-۷ تهیه مدارک:

روش‌های مورد استفاده برای انجام این بند و نتایج حاصل از تحلیل و آزمایش‌ها باید طی یک یا چند گزارش آماده شده و به یک مرجع ذیصلاح ارسال گردد تا با استفاده از یک گروه بررسی‌کننده مستقل به بررسی و تصویب آن اقدام شود.

۷-۲ ملاحظات طراحی و شناسایی ژئوتکنیکی زمین

۷-۲-۱ اهداف شناسایی ژئوتکنیکی

۷-۲-۱-۱ داده‌های ژئوتکنیکی باید همواره مبتنی بر گردآوری، انجام بررسی ژئوتکنیکی و اطلاعات ثبت شده بوده و با دقت مورد تفسیر قرار گیرند. این داده‌ها افزون بر اطلاعات ژئوتکنیکی شامل داده‌های زمین شناسی عمومی، زمین شناسی مهندسی، زمین ریخت شناسی، لرزه خیزی، هیدرولوژی، هیدروژئولوژی و تاریخچه ساختگاه می‌باشند. این شناسایی‌ها شامل بررسی لایه بندی خاک و خصوصیات مهندسی آن، شرایط آب زیرزمینی، تراز سنگ بستر و سایر مشخصات ساختگاه پروژه است. کسب اطلاعات فوق ضروری و تابع نوع پروژه و شرایط زمین می‌باشد.

۷-۲-۱-۲ برنامه ریزی انجام شناسایی ژئوتکنیکی زمین باید چنان انجام شود که نیازمندی‌های طراحی، ساخت و تامین عملکرد سازه پیشنهادی را فراهم نماید. باید توجه داشت در صورت مواجه شدن با تغییر شرایط زمین (مشخصات ژئوتکنیکی...) یا سازه (جابجایی محل سازه مهم، تغییر تعداد طبقات سازه...)، شناسایی ژئوتکنیکی باید مناسب با این تغییرات مورد بررسی مجدد قرار گیرد.

۷-۲-۲ بررسی‌های ژئوتکنیکی

بررسی‌های ژئوتکنیکی شامل سه مرحله زیر است که ممکن است بین این مراحل همپوشانی‌هایی وجود داشته باشد:

- بررسی‌های مقدماتی

- بررسی‌های طراحی

- بررسی‌های کنترلی

۷-۲-۲-۱ بررسی‌های مقدماتی با اهداف زیر انجام می‌شود:

- شناسایی و ارزیابی کلی ساختگاه‌ها

- مقایسه ساختگاه‌های مختلف برای انتخاب مناسب‌ترین گزینه، در صورت نیاز

- تخمین تغییراتی که ممکن است در اثر کارهای پیشنهاد شده پیش آید و پیامدهای آنها

- پیش‌بینی پیامدهای ناشی از اجرا در محیط پروژه و اطراف آن

۷-۲-۲-۲ بررسی‌های طراحی با اهداف زیر انجام می‌شود:

- فراهم‌نمودن اطلاعات لازم ساختگاه به منظور طراحی ایمن و تامین عملکرد مورد انتظار سازه‌های

دائمی و موقت با حفظ صرفه اقتصادی در طراحی

- فراهم‌نمودن اطلاعات لازم برای برآورد هزینه اجرای کارهای موقت (مثل پایدارسازی گود) و دائمی در ساختگاه

- پیش‌بینی و شناسایی مشکلات ژئوتکنیکی احتمالی که ممکن است در حلال اجرا و پس از آن بروز نماید

۷-۲-۳-۲ بررسی‌های کنترلی با اهداف زیر انجام می‌شود:

- برای اطمینان از تامین ایمنی کافی در حین گودبرداری و اجرای سازه‌های نگهدارنده موقت و دائم، ساخت پی و سازه

- برای اطمینان از عملکرد مناسب سازه در دوران ساخت و بهره‌داری، در اموری که به پی سازه و و زمین ارتباط پیدا می‌کند

- تطبیق فرضیات طراحی با مشاهدات واقعی و اندازه‌گیریهای ژئوتکنیکی در ساختگاه.

۷-۲-۳ الزامات بررسی‌های ژئوتکنیکی

با توجه به نوع بررسی ژئوتکنیکی مدنظر، الزامات متفاوتی مطابق بندهای ۷-۲-۳-۱ الی ۷-۲-۳-۳ ممکن است مدنظر قرار گیرد. همچنین تعمیم محتوای الزامات هر بند به الزامات بندهای دیگر به جز در مواردی که صراحتاً بیان شده باشد مجز نمی‌باشد.

۷-۲-۳-۱ الزامات بررسی‌های مقدماتی

۷-۲-۳-۱-۱ در بررسی‌های مقدماتی موارد زیر باید بررسی یا انجام ر اطلاعات و مستندات مربوطه

جمع‌آوری و ارائه گردد:

- شناسایی میدانی ساختگاه
- تاریخچه ساختگاه
- توپوگرافی منطقه
- وجود مناطق ناپایدار
- هیدرولوژی و هیدروژئولوژی
- بررسی محلی در خصوص سطح آب زیرزمینی
- بررسی ساختمان‌ها و حفاری‌های همجوار
- نقشه‌ها و مدارک زمین‌شناسی و زمین‌شناسی مهندسی موجود
- بررسی‌های پیشین انجام شده در محدوده مورد نظر
- عکس‌های هوایی و ماهواره‌ای
- نقشه‌های قدیمی
- مستندات تحت‌الارضی ساختگاه (مانند قنات‌ها یا سایر حفارات زیرزمینی، شریان‌های حیاتی و غیره)
- لرزه‌خیزی منطقه

۱-۲-۳-۷ گزارش بررسی مقدماتی باید شامل موارد ذیل باشد:

- درج نوع بررسی انجام شده، (بررسی مقدماتی) در گزارش راننشده الزامی می‌باشد.
- توضیحات، تحلیل‌ها و مستندات مربوط به موارد مطرح شده در بند ۱-۲-۳-۷ باید به صورت کامل در گزارش آورده شود.
- استفاده از تحلیل‌ها و پارامترهای ارائه‌شده در گزارش بررسی مقدماتی برای طراحی مجاز نمی‌باشد. در تنظیم ادبیات فنی گزارش بررسی مقدماتی، باید از هرگونه اظهارنظر قطعی اجتناب شده و این امر به ارائه گزارش بررسی طراحی یا کنترلی منوط گردد.
- تعداد، فاصله، عمق و نوع گمانه‌ها و آزمون‌های آزمایشگاهی و صحرایی پیش‌بینی شده لازم، که باید در شناسایی طراحی اعمال گردند، به صورت یک فصل مجزا در انتهای گزارش بررسی‌های مقدماتی، با استناد به الزامات مذکور در آخرین نسخه مبحث ۷ مقررات ملی ساختمان (ژئوتکنیک و مهندسی پی) ذکر گردد و توصیه‌های لازم در این خصوص در صورت نیاز ارائه گردد.
- انجام بررسی مقدماتی قبل از انجام هر نوع بررسی دیگر (بررسی طراحی یا بررسی کنترلی)، الزامی می‌باشد.

۷-۲-۳-۲-۱ شناسایی‌های لازم در مرحله بررسی طراحی

۷-۲-۳-۲-۱-۱ طبقه‌بندی نوع خاک، باید بر مبنای مشاهدات و آزمایش‌های مورد نیاز و متناسب با مصالح به دست آمده از حفاری گمانه یا چاهک یا هر شناسایی اکتشافی زیر سطحی در نقاط مناسب انجام شود.

۷-۲-۳-۲-۱-۲ به منظور ارزیابی مقاومت برشی خاک و تغییر شکل پذیری خاک در شرایط بارگذاری استاتیکی و لرزه‌ای باید متناسب با شرایط ژئوتکنیکی وسازه مورد نظر آزمایش‌های لازم انجام شود.

۷-۲-۳-۲-۱-۳ انجام آزمایش‌هایی به منظور شناخت سطح آب زیرزمینی و توجه به خاک‌های مسئله دار و ناپایداری‌های ژئوتکنیک لرزه‌ای ساختگاه مورد نظر ضروری است.

۷-۲-۳-۲-۱-۴ وسعت شناسایی زمین از قبیل تعداد و نوع حفاری، تجهیزات مورد استفاده برای حفاری و نمونه برداری، تجهیزات آزمایش‌های برجا و برنامه آزمایش‌های آزمایشگاهی باید توسط متخصص ژئوتکنیک و با استناد به این مبحث تعیین شود.

۷-۲-۳-۲-۱-۵ تعداد، فاصله و عمق گمانه و چاه‌های دستی ذکر شده در بندهای بعدی صرفاً به عنوان مقدر حد اقلی می‌باشد و انتخاب این مقادیر رافع مسئولیت متخصص ژئوتکنیک نمی‌باشد.

۷-۲-۳-۲-۱-۶ تعداد و فاصله گمانه‌ها

اقدامات زیر برای تعیین فاصله گمانه‌ها یا چاه‌های شناسایی ضروری است. در توضیحات زیر باید توجه داشت هر جا از واژه گمانه استفاده شده است، منظور گمانه ماشینی یا چاه دستی شناسایی می‌باشد.

چنانچه گمانه زنی به منظور ساخت یک ساختمان منفرد انجام می‌شود:

الف - فاصله گمانه‌ها باید ۱۵ الی ۳۵ متر متناسب با تعداد طبقات، اهمیت ساختمان و پیچیدگی لایه‌بندی زمین و با توجه به جدول ۷-۲-۱ تعیین شود.

ب- در جدول ۷-۲-۱، اهمیت ساختمان‌ها بر مبنای استاندارد ۲۸۰۰ تعیین شده است.

پ- در صورتیکه ساختمان مورد نظر پس از ایجاد گودبرداری احداث شود، گمانه‌های لازم برای گودبرداری (جدول ۷-۲-۱) نیز باید به تعداد گمانه‌های تعیین شده برای ساختمان اضافه شود.

جدول ۷-۲-۱ حداقل تعداد گمانه مورد نیاز

مساحت	اهمیت ساختمان	تعداد حداقل گمانه
یک ساختمان منفرد با سطح اشغال کمتر از ۳۰۰ مترمربع	خیلی زیاد و زیاد	۳
	متوسط	۲
	کم	۱
یک ساختمان منفرد با سطح اشغال ۳۰۰ الی ۱۰۰۰ مترمربع	خیلی زیاد و زیاد	۴
	متوسط	۳
	کم	۲

تبصره ۱: چنانچه نتایج حاصل از این گمانه‌ها عدم یکنواختی را در زمین نشان دهد یا لایه‌بندی زمین پیچیده باشد (مثل چین‌خوردگی‌ها، مجاور گسل‌ها، نزدیک رودخانه‌ها و کوه‌ها، زمین‌های بسیار ناهموار و دره‌ها)، به منظور رسیدن به اطلاعات لازم، بنابر تشخیص متخصص ژئوتکنیک به تعداد گمانه‌های فوق اضافه می‌شود.

تبصره ۲: برای سطح اشغال بیش از ۱۰۰۰ مترمربع، حداقل دو گمانه به ازای هر ۱۰۰۰ مترمربع به مقادیر تعداد گمانه اضافه می‌شود به نحوی که گمانه‌ها در یک شبکه‌بندی مناسب قرار گرفته، حداقل فاصله گمانه مذکور در بند الف را رعایت نماید و کل مساحت زمین را پوشش دهد.

چنانچه گمانه‌زنی به منظور شناخت یک زمین برای ساختمان‌سازی گسترده یا انبوه‌سازی انجام شود رعایت موارد زیر الزامی می‌باشد:

- الف- حضور یک متخصص ژئوتکنیک در فعالیت‌های ساختمان‌سازی گسترده الزامی می‌باشد.
 - ب- اگر منظور شناسایی زمین برای ساختمان‌سازی گسترده برای ساختمان بیش از ۱۲ طبقه باشد، تعداد گمانه‌ها براساس تعداد گمانه‌ها همانند ساختمان منفرد انجام می‌شود.
 - ب- اگر منظور شناسایی زمین برای ساختمان‌سازی گسترده برای ساختمان بین ۵ و ۱۲ طبقه باشد فاصله گمانه‌ها بین ۳۰ تا ۶۰ متر متناسب با تعداد طبقات، اهمیت ساختمان و پیچیدگی لایه‌بندی زمین خواهد بود.
 - ت- اگر منظور شناسایی زمین برای ساختمان‌سازی گسترده با ارتفاع کمتر از ۵ طبقه باشد:
- ت-۱- اگر لایه‌بندی زمین به صورت یکنواخت باشد، فاصله ۵۰ تا ۱۰۰ متر بین گمانه‌ها متناسب با تعداد طبقات، اهمیت ساختمان و پیچیدگی لایه زمین قابل قبول می‌باشد.

ت-۲- اگر لایه‌بندی زمین پیچیده باشد (مثل مجاور گسل‌ها، نزدیک رودخانه‌ها و کوه‌ها، زمین‌های بسیار ناهموار و دره‌ها)، فاصله حداکثر ۳۰ متر بین گمانه‌ها قابل قبول می‌باشد.

ث- اگر ساختمانی با تعدد طبقات یا اهمیت متفاوت با سایر ساختمان‌ها در مجموعه موردنظر باشد، شناسایی خاص آن ساختمان باید انجام شود. در این صورت برای این‌گونه ساختمان‌ها، باید ضوابط تعیین فاصله گمانه‌ها برای ساختمان‌های منفرد اعمال گردد.

چنانچه برای احداث ساختمان، نیاز به گودبرداری باشد لازم است مطالعات ضروری و خاص گودبرداری انجام گیرد و اطلاعات لازم برای انجام صحیح تحلیل‌های پایداری و تغییرشکل‌ها به منظور حفظ پایداری دیواره‌ها و عدم بروز خسارت در ابنیه مجاور به‌دست آید. برای جزئیات مطالعات و تمهیدات ضروری لازم است به فصل گودبرداری و پایش مراجعه شود.

۷-۱-۲-۳-۲-۷ عمق گمانه‌ها

عمق گمانه‌های موردنیاز باید بیش از عمقی باشد که افزایش تنش ناشی از بار ساختمان در آن عمق به کمتر از هر یک از دو معیار زیر برسد. هر عمقی بیشتر شد ملاک می‌باشد:

الف- عمقی که تنش وارد، از پی به زمین از ۱۰ درصد تنش موثر موجود ناشی از وزن زمین در آن عمق کمتر شود.

ب- عمقی که تنش ناشی از پی به زمین به ۱۰ درصد مقدار تنش خالص ساختمان در تراز پی خود کاهش یابد.

پ- در هر صورت عمق گمانه‌ها نباید از عرض ساختمان کمتر باشد.

تبصره ۱: در صورتی که عرض ساختمان در مقایسه با بار ساختمان زیاد باشد (مثل سوله، ...) نیازی نیست عرض ساختمان مبنای قرار گیرد.

تبصره ۲: در ساختمان با پی‌های منفرد: اگر فاصله لب به لب دو پی مجاور بیشتر از مجموع عرض آن دو پی باشد، عرض یک پی ملاک تعیین عمق گمانه‌ها در نظر گرفته می‌شود و در غیر این صورت عرض کل ساختمان شاخص تعیین عمق گمانه‌ها خواهد بود.

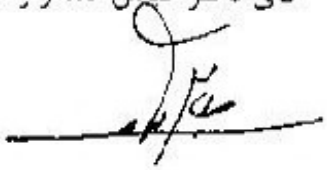
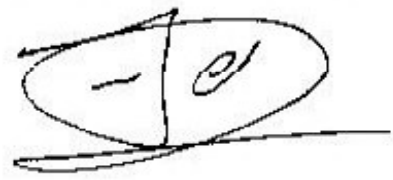
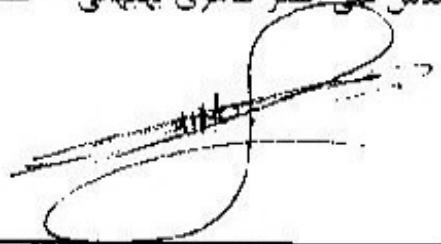
نکاتی که باید در تعیین عمق گمانه رعایت شود:

الف- اگر احداث ساختمان با گود برداری همراه باشد، عمق گود باید به عمق گمانه اضافه شود.

به نام خدا

تاییدیه اعضای محترم کمیته تخصصی ویرایش مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان

پیش نویس نهایی از ویرایش چهارم مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان که در این کمیته تخصصی، تدوین شده و با رهنمودهای اعضای محترم دوره هفتم شورای تدوین در جلسه پنجم شورا مورخ 1400/05/05 به تصویب رسیده و طی مفاد صورتجلسه شورا، اصلاحات و ویراستاری نهایی آن در دبیرخانه این مبحث انجام شده است در دو قالب Word و PDF به پیوست این تاییدیه برای دبیرخانه محترم شورای تدوین (دفتر مقررات ملی و کنترل ساختمان) ارسال می گردد.

آقای دکتر عباس قلندر زاده - عضو	آقای دکتر بهرور گتمبری - رئیس کمیته
	
آقای دکتر محسن کمالی - عضو	آقای دکتر محمد حسن نازیار - عضو
	
آقای دکتر سید رسول میر قادری - عضو	آقای دکتر محسن حائری - عضو
	
	مهندس علی اصغر طاهری بهبهانی - عضو
	

امضاء تاریخ

خانم مهندس بهاره کاتبی دبیر کمیته تخصصی مبحث هفتم