



روش‌ها و جزئیات اجرایی ساختمان (روش‌ها و مسائل اجرایی ساخت و سازها)

عمران اجرا – عمران نظارت
معماری اجرا – معماری نظارت

ویژه آزمون‌های نظام مهندسی



براساس آخرین ویرایش آیین‌نامه، نشریات و مباحث مقررات ملی ساختمان
حاوی نکات بسیار مهم از شناخت خاک تا اجرای سازه و ساختمان
به همراه مطالب اصلی آزمون نظام مهندسی و کلیدواژه انتهای کتاب

مؤلف: محمدحسین علیزاده



NOAVAR
PUBLICATION

سرشناسه: علیزاده، محمدحسین، ۱۳۹۱-

عنوان و نام پدیدآور: روش و جزئیات اجرایی ساختمان: روش‌ها و مسایل اجرایی ساخت و سازها براساس آخرین ویرایش و تغییرات- آیین‌نامه‌ها و مباحث مقررات ملی حلقی نکات بسیار مهم و مطالب اصلی آزمون‌های نظام مهندسی / مؤلف محمدحسین علیزاده

وضعیت ویراست: اوپراست ۱۷

مشخصات نشر: تهران: نوآور.

مشخصات ظاهری: ۲۰۰ ص.؛ مرسوم، جدول

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۱۶۸-۷۲۶-۵

وضعیت فهرست‌نویسی: فیبا

یادداشت: کتابنامه

یادداشت: نمایه

موضوع: ساختمان‌سازی - ایران - صنعت و تجارت - Construction industry - Iran

رده بندی کنگره: TH125

رده بندی دیویی: ۲۹۵۵/۶۹۰

شماره کتابشناسی ملی: ۹۱-۷۵۷۲

اطلاعات رکورد کتابشناسی: فیبا

روش و جزئیات اجرایی ساختمان (روش‌ها و مسایل اجرایی ساخت و سازها)

مؤلف: محمدحسین علیزاده

ناشر: نوآور

شمارگان: ۲۰۰۰ نسخه

نوبت چاپ: چهارم و پنجم - ۱۴۰۴، ویرایش هفتم

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۱۶۸-۷۲۶-۵

انتشارات نوآور

ناشر تخصصی کتاب‌های
نظام مهندسی و عمران



بیت سفلارش از طریق سایت و تماس

۲-۹۰۱۴۱۴۸۶۶

<http://noavarpub.com>

کلیه حقوق چاپ و نشر این کتاب مطابق با قانون حقوق مؤلفان و مصنفان مصوب سال ۱۳۴۸ برای ناشر محفوظ و منحصرأ متعلق به ناشر نوآور می‌باشد. لذا هرگونه استفاده از کل یا قسمتی از این کتاب (از قبیل هر نوع چاپ، فتوکپی، اسکن، عکس‌برداری، نشر الکترونیکی، هر نوع انتشار به صورت اینترنتی، سی‌دی، دی‌وی‌دی، فیلم فایل صوتی یا تصویری و غیره) بدون اجازه کتبی از ناشر نوآور ممنوع بوده و شرعاً حرام است و متخلفین تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.

نشانی: تهران، خیابان انقلاب، خیابان فخر رازی، خیابان شهدای زاندارمری، نرسیده به خیابان دانشگاه، پلاک ۵۸، ساختمان ایرانیان، طبقه ۱، واحد ۳

خواننده فرهیخته و بزرگوار

نشر نوآور ضمن ارج نهادن و قدردانی از اعتماد شما به کتاب‌های این انتشارات، به استحضارتان می‌رساند که همکاران این انتشارات، اعم از مؤلفان و مترجمان و کارگروه‌های مختلف آماده‌سازی و نشر کتاب، تمامی سعی و همت خود را برای ارائه کتابی درخور و شایسته شما فرهیخته گرامی به‌کار بسته‌اند. تلاش کرده‌اند که اثری را ارائه نمایند که از حداقل‌های استاندارد یک کتاب خوب، هم از نظر محتوایی و غنای علمی و فرهنگی و هم از نظر کیفیت شکلی و ساختاری آن، برخوردار باشد.

با این وجود، علی‌رغم تمامی تلاش‌های این انتشارات برای ارائه اثری با کمترین اشکال، باز هم احتمال بروز ایراد و اشکال در کار وجود دارد. هیچ اثری را نمی‌توان الزاماً مبرا از نقص و اشکال دانست. از سوی دیگر، این انتشارات بنابه تعهدات حرفه‌ای و اخلاقی خود و نیز بنابه اعتقاد راسخ به حقوق مسلم خوانندگان گرامی، سعی دارد از هر طریق ممکن، به‌ویژه از طریق فراخوان به خوانندگان گرامی، از هرگونه اشکال احتمالی کتاب‌های منتشره خود آگاه شده و آن‌ها را در چاپ‌ها و ویرایش‌های بعدی آن‌ها رفع نماید.

لذا در این راستا، از شما فرهیخته گرامی تقاضا داریم در صورتی که حین مطالعه کتاب با اشکالات، نواقص و یا ایرادهای شکلی یا محتوایی در آن برخورد نمودید، اگر اصلاحات را بر روی خود کتاب انجام داده‌اید پس از اتمام مطالعه، کتاب ویرایش شده خود را با هزینه انتشارات نوآور، پس از هماهنگی با انتشارات، ارسال نمایید. نیز چنانچه اصلاحات خود را بر روی برگه جداگانه‌ای یادداشت نموده‌اید، لطف کرده عکس یا اسکن برگه مزبور را با ذکر نام و شماره تلفن تماس خود به ایمیل انتشارات نوآور ارسال نمایید، تا این موارد بررسی شده، در چاپ‌ها و ویرایش‌های بعدی کتاب اعمال و اصلاح گردد. باعث هرچه پربارتر شدن محتوای کتاب و ارتقاء سطح کیفی، شکلی و ساختاری آن گردد.

نشر نوآور، ضمن ابراز امتنان از این عمل متعهدانه و مسئولانه شما خواننده فرهیخته و گرانقدر، به منظور تقدیر و تشکر از این همدلی و همکاری علمی و فرهنگی، پس از بررسی کارشناسان نوآور، در صورتی که اصلاحات درست و بجا باشد، متناسب با میزان اصلاحات ارسال شده، به رسم ادب و قدرشناسی، کد تخفیفی جهت خرید کتاب‌های نشر نوآور به شما ارائه می‌شود. همچنین در صورتی که حجم اصلاحات ارسالی، منوط بر تشخیص کارشناسان ما، چشمگیر تلقی شود، چاپ اصلاح شده آن کتاب و یا یک کتاب دلخواه، از مجموعه کتب انتشارات نوآور، به عنوان هدیه برای شما ارسال می‌شود.

همچنین نشر نوآور و پدیدآورندگان کتاب، از هرگونه پیشنهادها، نظرات، انتقادات و راه‌کارهای شما عزیزان در راستای بهبود کتاب، و هرچه بهتر شدن سطح کیفی و علمی آن صمیمانه و مشتاقانه استقبال می‌نمایند. در همین راستا از طریق پشتیبانی سایت (تیکت) با ما در ارتباط باشید.



نشر نوآور

تلفن: ۰۲۱-۶۶۴۸۴۱۹۱

www.noavarpub.com

info@noavarpub.com

فصل اول

شناخت زمین و خاک

- ۱-۱- مبدا پیدایش خاک ۱۷
- ۲-۱- انواع خاک از نظر اندازه ۱۷
- ۳-۱- سیستم طبقه بندی خاک ۱۷
- ۴-۱- طبقه بندی خاکها بر حسب بافت ۱۸
- ۵-۱- طبقه بندی خاکها بر حسب استفاده ۱۸
- ۱-۵-۱- سیستم طبقه بندی آشتو ۱۸
- ۲-۵-۱- سیستم طبقه بندی متحد ۱۹
- ۳-۵-۱- آیین نامه ای استاندارد ۲۸۰۰ ۲۰
- ۶-۱- اهداف شناسایی ژئوتکنیکی ۲۱
- ۷-۱- بررسی های ژئوتکنیکی ۲۱
- ۸-۱- تعداد و فاصله گمانه ها ۲۲
- ۹-۱- عمق گمانه ها ۲۳
- ۱۰-۱- حفاری و نمونه برداری خاک ۲۴
- ۱-۱۰-۱- روش های حفاری گمانه ۲۴
- ۱۱-۱- تعاریف ۲۴
- ۱۲-۱- روش های طراحی ژئوتکنیک و مهندسی پی ۲۵
- ۱۳-۱- آزمون های آزمایشگاهی ۲۶
- ۱۴-۱- آزمون های برجا ۲۶
- ۱۵-۱- گزارش بررسی های طراحی ۲۷
- ۱۶-۱- گزارش عملیات مطالعات ژئوتکنیکی ۲۷
- ۱۷-۱- سایر ملاحظات طراحی ژئوتکنیکی ۲۷
- ۱۸-۱- ملاحظات بارگذاری ۲۷
- ۱۹-۱- الزامات بررسی های کنترلی ۲۸
- ۲۰-۱- گزارش بررسی های کنترلی ۲۸
- ۲۱-۱- ملاحظات دوام ۲۹
- ۲۲-۱- مجوزهای خاص و اقدامات قبل از اجرا ۲۹
- ۲۳-۱- نکات مهم و کاربردی الزامات ژئوتکنیکی ۲۹
- ۱-۳۳-۱- شناسایی نوع زمین ۲۹
- ۲-۳۳-۱- ناپایداری زمین ناشی از زلزله ۳۰
- ۳-۳۳-۱- بزرگ نمای ناشی از توپوگرافی ۳۴
- ۲۴-۱- ضوابط اجرایی و نکات کلیدی ۳۴

فصل دوم

گودبرداری و سازه نگهبان

- ۱-۲- گودبرداری ۳۶
- ۱-۱-۲- عملیات خاکی ۳۶

- ۲-۱-۲- گودبرداری ۳۶
- ۳-۱-۲- سطح خطر گودبرداری ۳۷
- ۴-۱-۲- اقدامات قبل از شروع عملیات خاکی توسط سازنده ۳۷
- ۵-۱-۲- ضوابط ایمنی دستگاههای برقی در عملیات خاکی ۳۷
- ۶-۱-۲- اقدامات ایمنی در حفاری ۳۷
- ۲-۲-۲- گودبرداری (حفر طبقات زیرزمین و پی کنی) ۳۷
- ۱-۲-۲- اطمینان از ایمنی در گودبرداری ۳۷
- ۲-۲-۲- الزامات سازنده در گودبرداری ۳۸
- ۳-۲-۲- عملیات گودبرداری در مجاورت معابر ۳۸
- ۴-۲-۲- حفاظت اطراف محل گودبرداری ۳۸
- ۵-۲-۲- تأمین نور و تهویه در گودبرداری ها ۳۸
- ۶-۲-۲- محل استقرار ماشین آلات در گودبرداری ۳۸
- ۸-۲-۲- نظارت بر ورود و خروج ماشین آلات در گودبرداری ۳۸
- ۳-۲-۲- حفاری چاههاو مجاری آب و فاضلاب ۳۹
- ۱-۳-۲- بررسی پیش گبرانه توسط پیمانکار، قبل از حفاری ۳۹
- ۲-۳-۲- تهویه ایمن در حفاری چاهها ۳۹
- ۳-۳-۲- تجهیزات حفاظت فردی در حفاری چاهها ۳۹
- ۴-۳-۲- اقدامات مقنی قبل از ورود به چاه ۳۹
- ۵-۳-۲- حفاظت پس از حفاری چاه ۳۹
- ۶-۳-۲- ضوابط مندرج در آیین نامه و مقررات «حفاظتی چاههای دستی» ۳۹
- ۴-۲- خاکبرداری و گودبرداری ۳۹
- ۱-۴-۲- حفاظت و حرارت تأسیسات موجود ۴۰
- ۲-۴-۲- برداشت خاکهای فرسوده و یا نباتی سطحی ۴۰
- ۳-۴-۲- خاکبرداری ۴۰
- ۴-۴-۲- پی کنی و گودبرداری ۴۱
- ۵-۴-۲- خاکبرداری در زمین های لجنی ۴۲
- ۶-۴-۲- خاکبرداری در زمین های سنگی ۴۲
- ۷-۴-۲- حفاظت بنده پی ها و گودها ۴۳
- ۵-۲- خاکریزی ۴۳
- ۱-۵-۲- مصالح خاکریزی ۴۳
- ۲-۵-۲- اصلاح مصالح ۴۴
- ۳-۵-۲- انواع خاکریزی ۴۴
- ۴-۵-۲- کنترل رطوبت خاکریزها ۴۴
- ۶-۲- پخش، تسطیح و کوبیدن ۴۵
- ۱-۶-۲- کلیات ۴۵
- ۲-۶-۲- آماده سازی بستر خاکریزی ۴۵
- ۳-۶-۲- خاکریزهای بلبر ۴۶
- ۴-۶-۲- خاکریزهای پر کننده (Back Fill) ۴۶

۵۵	۲-۲۴-۲ حداقل ضرایب اطمینان دیوارهای خاک مسلح
۵۵	۲-۲۴-۱-۲ ضریب اطمینان کلی دیوار
۵۵	۲-۲۴-۲-۲ ضریب اطمینان مسلح کننده
۵۶	۲-۲۵-۲ ضریب اطمینان مقاومت کششی مجاز مسلح کننده‌ها
۵۶	۲-۲۶-۲ کنترل تغییر شکل
۵۶	۲-۲۷-۲ روش ضرایب بار و مقاومت
۵۷	۲-۲۸-۲ ضرایب کاهش مقاومت در دیوارهای صلب
۵۷	۲-۲۹-۲ ضرایب نیروی مقاوم در دیوارهای انعطاف پذیر
۵۷	۲-۴۰-۲ ضرایب کاهش نیروی مقاوم در خاکریزها و ...
۵۷	۲-۴۱-۲ ضرایب کاهش نیروی مقاوم در دیوارهای خاک
۵۸	۲-۴۲-۲ مهاربندی سازه‌های نگهبان
۵۸	۲-۴۳-۲ طراحی مهارها
۵۸	۲-۴۴-۲ آزمایش مهارها
۵۹	۲-۴۵-۲ آزمایش باربری و خزش مهار
۵۹	۲-۴۶-۲ خاکریز پشت دیوار
۵۹	۲-۴۷-۲ زهکشی و آببندی دیوارها
۵۹	۲-۴۸-۲ قوانین و مقررات
۶۲	۲-۴۹-۲ ایمنی در انجام عملیات خاکی
۶۲	۲-۴۹-۱-۲ کلیات
۶۲	۲-۴۹-۲-۲ مقدمات گودبرداری
۶۲	۲-۴۹-۲-۳ گودبرداری
۶۳	۲-۴۹-۲-۴ حفاظت عمومی هنگام انجام عملیات گودبرداری
۶۳	۲-۵۰-۲ رعایت نکات ایمنی در حفر چاه
۶۳	۲-۵۰-۱-۲ مقدمات حفر چاه
۶۴	۲-۵۰-۲-۲ رعایت نکات ایمنی در عملیات حفر چاه
۶۵	۲-۵۱-۲ انواع روش‌های پایدار سازی گود
۶۵	۲-۵۲-۲ مهاربندی جدارها با المان‌های افقی و مایل
۶۵	۲-۵۳-۲ مهاربندی با المان‌های کششی
۶۶	۲-۵۴-۲ مهاربندی توسط سپر کوبی (Braced sheet pile)
۶۶	۲-۵۴-۱-۲ مزایای روش سپر کوبی
۶۶	۲-۵۴-۲-۲ معایب روش سپر کوبی
۶۶	۲-۵۵-۲ مهاربندی توسط شمع و شمع‌های درجا
۶۸	۲-۵۵-۱-۲ مزایای روش اجرای شمع
۶۸	۲-۵۵-۲-۲ معایب روش اجرای شمع
۶۸	۲-۵۶-۲ مهاربندی توسط دیوار دیافراگمی
۶۸	۲-۵۶-۱-۲ مراحل اجرای دیوار دیافراگمی
۶۹	۲-۵۶-۲-۲ مزایای روش دیواره دیافراگمی
۶۹	۲-۵۶-۲-۳ معایب روش دیواره دیافراگمی
۶۹	۲-۵۷-۲ جدارهای مهاربندی شده توسط نیلینگ
۶۹	۲-۵۷-۱-۲ مراحل اجرای سیستم نیلینگ (Nailing)

۲۷	۲-۷۲ هدف گودبرداری و پایش
۲۷	۲-۸۲ گودبرداری
۴۷	۲-۹۲ پایدارسازی موقت
۴۷	۲-۱۰۲ پایدارسازی دائم
۴۷	۲-۱۱۲ ملاحظات کلی گودبرداری و پایش
۴۹	۲-۱۲۲ تحلیل پایداری و تغییر شکل گود
۵۰	۲-۱۳۲ تحلیل تغییر شکل گود و سازه‌های مجاور
۵۰	۲-۱۴۲ تغییر شکل‌های مجاز گودبرداری‌ها
۵۰	۲-۱۵۲ زهکشی گودبرداری‌ها
۵۰	۲-۱۶۲ پایش و کنترل گودبرداری‌ها
۵۱	۲-۱۷۲ اهداف ابزارگذاری و پایش
۵۱	۲-۱۸۲ برنمه پایش
۵۱	۲-۱۹۲ مسئولیت طراحی، اجرا و نظارت پایش
۵۱	۲-۲۰۲ سازه‌های نگهبان
۵۱	۲-۲۱۲ پایداری انواع سازه‌های نگهبان
۵۲	۲-۲۱-۲-۱ حالت‌های حدی دیوارهای انعطاف پذیر مهار شده
۵۲	۲-۲۱-۲-۲ حالت‌های حدی دیوارهای خاک مسلح
۵۲	۲-۲۲۲ فشار خاک
۵۲	۲-۲۳۲ فشار خاک در حالت سکون
۵۳	۲-۲۴۲ فشار در حالت محرک و مقاوم خاک
۵۳	۲-۲۵۲ فشار خاک در خاکریز متراکم شده
۵۳	۲-۲۶۲ فشار خاک تحت شرایط خاص
۵۳	۲-۲۷۲ فشار حالت محرک و مقاوم در شرایط دینامیکی
۵۳	۲-۲۷-۲-۱ نقطه اثر اضافه فشار دینامیکی
۵۴	۲-۲۷-۲-۲ اضافه فشار مقاوم با اثر مساعد در پایداری دیوار
۵۴	۲-۲۷-۲-۳ فشار آب در شرایط زلزله
۵۴	۲-۲۸۲ تعیین فشار خاک در پشت دیوار
۵۴	۲-۲۸-۲-۱ فشار خاک وارد بر دیواری در حالت محرک
۵۴	۲-۲۸-۲-۲ فشار خاک وارد بر دیواری در حالت سکون
۵۴	۲-۲۸-۲-۳ توزیع فشار خاک در دیوارها
۵۴	۲-۲۸-۲-۴ توزیع فشار خاک در دیوارهای سبزی مهار شده
۵۴	۲-۲۸-۲-۵ فشار خاک در دیوارهای زیرزمین
۵۴	۲-۲۸-۲-۶ شرایط بارگذاری لرزه‌ای در دیوارهای زیرزمین
۵۴	۲-۲۸-۲-۷ فشار جانبی خاک در هنگام زلزله
۵۴	۲-۲۸-۲-۸ مدل سازی عددی جهت تعیین فشار خاک
۵۴	۲-۲۹۲ روش‌های طراحی سازه‌های نگهبان
۵۵	۲-۳۰۲ حداقل ضرایب اطمینان دیوارهای صلب
۵۵	۲-۳۱۲ حداقل ضرایب اطمینان دیوارهای انعطاف پذیر سبزی
۵۵	۲-۳۲۲ ضریب اطمینان مهار
۵۵	۲-۳۳۲ ضریب اطمینان در برابر بالازدگی کف

۸۷	۲-۵-۳- زمان قالب برداری
۸۷	۶-۳- انواع نشست بی
۸۸	۷-۳- پدیده‌ی تحکیم و تورم
۸۸	۸-۳- انواع نشست خاک زیر بی
۸۸	۹-۳- سطح آب زیرزمینی و بی
۸۹	۱۰-۳- پدیده‌ی روانگرایی و کنترل آن
۸۹	۱۱-۳- عمق مجاز یخبندان
۸۹	۱۲-۳- نکات مهم در مورد شالوده
۸۹	۱-۱۲-۳- احداث ساختمان در دامنه، بالا یا پایین شیب
۸۹	۲-۱۲-۳- ساخت شالوده شیبدار و شالوده در یک تراز
۹۱	۱۳-۳- بی‌های سطحی
۹۱	۱-۱۳-۳- ملاحظات طراحی بی‌های سطحی
۹۲	۱۴-۳- ظرفیت باربری بی‌های سطحی
۹۳	۱۵-۳- مقادیر نشست مجاز
۹۳	۱۶-۳- روش‌های طراحی بی‌های سطحی
۹۴	۱۷-۳- ملاحظات لرزه‌ای در طراحی بی‌های سطحی
۹۵	۱۸-۳- بی‌های انعطاف‌پذیر
۹۵	۱۹-۳- ملاحظات اجرایی بی‌های سطحی
۹۶	۲۰-۳- بی‌های عمیق
۹۶	۲۱-۳- نیروهای تغییر مکان زمین (بی‌های عمیق)
۹۶	۲۲-۳- اصطکاک منفی جدار (بی‌های عمیق)
۹۷	۲۳-۳- یالازدگی شمع
۹۷	۲۴-۳- حرکات جانبی (بی‌های عمیق)
۹۷	۲۵-۳- ظرفیت باربری (بی‌های عمیق)
۹۷	۲۶-۳- روش‌های تعیین ظرفیت باربری شمع
۹۸	۲۷-۳- استفاده مستقیم از نتایج آزمایش‌های برجا
۹۸	۲۸-۳- استفاده از آزمایش بارگذاری استاتیکی
۹۹	۲۹-۳- استفاده از آزمایش دینامیکی (بی‌های عمیق)
۹۹	۳۰-۳- آزمایش دینامیکی شمع (DLT)
۹۹	۳۱-۳- نشست شمع‌ها
۹۹	۳۲-۳- شمع‌های کششی
۱۰۰	۳۳-۳- ظرفیت باربری جانبی شمع‌ها
۱۰۰	۳۴-۳- تغییر مکان جانبی شمع‌ها
۱۰۰	۳۵-۳- ظرفیت باربری گروه شمع
۱۰۱	۳۶-۳- نشست گروه شمع
۱۰۱	۳۷-۳- بار مجاز طراحی شمع‌ها
۱۰۲	۳۸-۳- آزمایش‌های بارگذاری شمع
۱۰۲	۳۹-۳- آزمایش‌های بارگذاری استاتیکی
۱۰۳	۴۰-۳- آزمایش‌های بارگذاری دینامیکی

۷۰	۲-۵۷-۲- اصول طراحی نیلینگ (Nailing)
۷۰	۲-۵۷-۲- شرایط مطلوب خاک برای میخکوبی
۷۱	۲-۵۷-۲- مزایای روش میخکوبی (نیلینگ)
۷۱	۲-۵۷-۲- معایب روش میخکوبی یا نیلینگ
۷۱	۲-۵۷-۲- ضوابط حقوقی و قانونی در مورد روش نیلینگ
۷۲	۵۸-۲- جداره‌های مهاربندی شده توسط انکراژ
۷۳	۱-۵۸-۲- مزایای مهاربندی توسط انکراژ یا مهارسازی
۷۳	۲-۵۸-۲- معایب مهاربندی توسط انکراژ (مهارسازی)
۷۳	۲-۵۸-۲- اجزای اصلی در پایدارسازی با استفاده از مهار
۷۴	۵۹-۲- جداره‌های مهاربندی شده توسط دوخت به پشت
۷۴	۱-۵۹-۲- مزایای روش دوخت به پشت
۷۴	۲-۵۹-۲- معایب روش دوخت به پشت
۷۵	۶۰-۲- جداره‌های مهاربندی شده توسط میکروپایل
۷۵	۱-۶۰-۲- روش اجرای میکروپایل
۷۶	۶۱-۲- جداره‌های مهاربندی شده توسط خرپا
۷۶	۱-۶۱-۲- مزایای روش خرپایی
۷۶	۲-۶۱-۲- معایب روش خرپایی
۷۷	۲-۶۱-۲- اجرای سازه خرپایی به صورت شماتیک
۷۸	۶۲-۲- شیب‌دار کردن
۷۸	۶۳-۲- دیوار برلنی
۷۹	۱-۶۳-۲- مزایای دیوار برلنی
۷۹	۲-۶۳-۲- معایب دیوار برلنی
۷۹	۶۴-۲- روش مهار متقابل

فصل سوم

پی و پی‌سازی

۸۰	۱-۳- تعریف پی
۸۰	۱-۳-۳- تعریف
۸۰	۲-۳- انواع پی‌ها
۸۰	۳-۳- بی‌های سطحی
۸۱	۲-۳-۳- پی منفرد
۸۱	۳-۳-۳- پی شالوده‌ی دو ستونی (مرکب)
۸۲	۴-۳-۳- شالوده‌ی نواری
۸۲	۵-۳-۳- شالوده شبکه‌ای
۸۲	۶-۳-۳- شالوده گسترده
۸۳	۴-۳- فونداسیون‌های عمیق
۸۳	۱-۴-۳- تعریف
۸۴	۲-۴-۳- شمع‌ها
۸۵	۳-۴-۳- پایه‌های عمیق و کیسون‌ها
۸۶	۵-۳- قابریزی
۸۶	۱-۵-۳- نکات قابریزی

۱۱۷	۲۸-۴ مقاومت روکش در مقابل رطوبت.
۱۱۷	۲۹-۴ استحکام روکش
۱۱۷	۳۰-۴ بازدید ظاهری روکش
۱۱۷	۳۱-۴ هم مرکز بودن روکش
۱۱۸	۳۲-۴ معرفی الکترودهای متعارف و کاربرد آن ها
۱۲۰	۳۳-۴ معایب اصلی جوش
۱۲۰	۳۳-۴-۱ تخلخل
۱۲۱	۳۳-۴-۲ ذوب ناقص
۱۲۱	۳۳-۴-۳ نفوذ ناقص
۱۲۲	۳۳-۴-۴ لکه قوس
۱۲۲	۳۳-۴-۵ جرقه و پاشش
۱۲۲	۳۳-۴-۶ بریدگی کناره جوش (سوختگی کناره جوش)
۱۲۲	۳۳-۴-۷ سرفتن جوش روی فلز پایه، لوجه
۱۲۲	۳۳-۴-۸ انواع ترک ها
۱۲۳	۳۳-۴-۹ عدم بر شدگی شیار
۱۲۳	۳۳-۴-۱۰ گرده اضافی در جوش
۱۲۴	۳۳-۴-۱۱ ناخالصی های حبس شده (حبس سرباره)
۱۲۴	۳۳-۴-۱۲ ذرات محبوس شده (آخال)
۱۲۴	۳۳-۴-۱۳ خلل و فرج (مک)
۱۲۴	۳۳-۴-۱۴ پاشش
۱۲۴	۳۳-۴-۱۵ ترک جوش
۱۲۶	۳۴-۴ ترک های داخلی در نوار جوش
۱۲۶	۳۴-۴ دهانه یا باز شدگی (R)
۱۲۶	۳۵-۴ تسمه های پشت بند
۱۲۷	۳۶-۴ گرده جوش
۱۲۷	۳۷-۴ ضخامت ریشه (پیشانی)
۱۲۷	۳۸-۴ سنگ زدن ریشه از پشت (شیارزنی پشت)
۱۲۸	۳۹-۴ انقباض عرضی
۱۲۸	۴۰-۴ هلالی شدن بال
۱۲۸	۴۱-۴ شمشیری شدن (انحنای طولی)
۱۲۸	۴۲-۴ حرارت تولیدی در فعالیت جوشکاری
۱۲۹	۴۳-۴ کربن معادل و سرعت خنک شدن
۱۲۹	۴۴-۴ بازرسی عینی (جمععی) جوش
۱۳۲	۴۵-۴ آزمایش های مغرب
۱۳۴	۴۶-۴ آزمایش های غیر مغرب
۱۳۶	۴۷-۴ پیش گرمایش
۱۳۷	۴۸-۴ شدت جریان و ولتاژ تقریبی
۱۳۸	۴۹-۴ ولتاژ و شدت جریان مورد نیاز الکتروود

۱۰۳	۴۱-۳ شمع های آزمایشی
۱۰۴	۴۲-۳ شمع های اصلی
۱۰۴	۴۳-۳ گزارش آزمایش های بارگذاری
۱۰۴	۴۴-۳ بی بتن آرمه

فصل چهارم

جوشکاری، اتصالات در ساختمان های فولادی

۱۰۶	۱-۴ مقدمه
۱۰۶	۲-۴ تعریف جوش و فرآیندهای جوشکاری
۱۰۶	۳-۴ اتصالات جوشی
۱۰۷	۴-۴ انواع جوش
۱۰۷	۵-۴ وضعیت ها یا موقعیت های جوشکاری
۱۰۸	۶-۴ الکتروود
۱۰۸	۷-۴ روکش الکتروود
۱۰۸	۸-۴ وظایف روکش الکتروود یا پودر در جوش زیر پودری
۱۰۹	۹-۴ روکش های کم هیدروژن
۱۰۹	۱۰-۴ تأثیر روکش بر قطبیت
۱۰۹	۱۱-۴ پودر آهن
۱۰۹	۱۲-۴ جوش شیاری
۱۱۰	۱۳-۴ جوش گوشه
۱۱۱	۱۴-۴ طبقه بندی و شماره گذاری الکتروودها طبق AWS
۱۱۲	۱۵-۴ انتخاب نوع و قطر الکتروود
۱۱۲	۱۶-۴ دسته بندی الکتروودها از نظر ویژگی کاربردی
۱۱۲	۱۶-۴-۱ الکتروودهای پر جوش (پر بازده)
۱۱۳	۱۶-۴-۲ الکتروودهای زود جوش (الکتروودهای نفوذی)
۱۱۳	۱۶-۴-۳ الکتروودهای کم هیدروژن
۱۱۳	۱۶-۴-۴ الکتروودهای ترکیبی
۱۱۳	۱۷-۴ تأثیر ضخامت و شکل فلزات در جوشکاری
۱۱۳	۱۸-۴ تأثیر وضعیت جوشکاری در انتخاب الکتروود
۱۱۴	۱۹-۴ جذب رطوبت
۱۱۵	۲۰-۴ فاسد شدن روکش الکتروود
۱۱۵	۲۱-۴ معایب جوش به سبب مصرف الکتروودهای معیوب
۱۱۵	۲۲-۴ خشک کن الکتروود
۱۱۵	۲۳-۴ بسته بندی و نگهداری الکتروودها (طبق میحت پنجم)
۱۱۶	۲۴-۴ اندازه (قطر) و طول استاندارد
۱۱۶	۲۵-۴ بسته بندی و دسته بندی
۱۱۶	۲۶-۴ ضوابط بازرسی ظاهری الکتروودها
۱۱۶	۲۷-۴ کیفیت اجرای جوشکاری

۲۰۹	۱۲-۵- قیر و قطران
۲۱۲	۱۳-۵- شیشه
۲۱۲	۱۴-۵- رنگ و پوشش ساختمانی
۲۱۲	۱۵-۵- عایق رطوبتی
۲۱۳	۱۶-۵- عایق‌های حرارتی
۲۱۴	۱۷-۵- پلیمرهای ساختمانی
۲۱۶	۱۸-۵- نانو مواد
۲۱۶	۱۹-۵- یزاق آلات مهندسی
۲۱۶	۲۰-۵- فلزات غیر آهنی
۲۱۷	۲۱-۵- مصالح نوین
۲۱۸	۲۲-۵- نکات مهم و الزامات اجرایی
۲۲۲	۲۳-۵- ملات و انواع آن
۲۲۲	۱-۲۳-۵- ملات آبی
۲۲۲	۲-۲۳-۵- ملات‌های هوایی
۲۲۲	۳-۲۳-۵- ملات ساروج
۲۲۳	۴-۲۳-۵- ملات سیمان بنایی
۲۲۳	۵-۲۳-۵- ملات ماسه آهک
۲۲۳	۵-۲۳-۵- ملات سیمان - پوزولانی و آهک - پوزولانی
۲۲۳	۷-۲۳-۵- ملات گچ و پرلیت
۲۲۳	۸-۲۳-۵- ملات گچ و خاک
۲۲۴	۹-۲۳-۵- ملات بنایی
۲۲۴	۱۰-۲۳-۵- ملات گچ و آهک
۲۲۴	۱۱-۲۳-۵- ملات گل آهک
۲۲۴	۱۲-۲۳-۵- ملات شفته آهکی
۲۲۵	۱۳-۲۳-۵- ملات گچ کشته
۲۲۵	۱۴-۲۳-۵- ملات گچ خالص
۲۲۵	۱۵-۲۳-۵- ملات کاهگل و گل
۲۲۵	۱۵-۲۳-۵- ملات گچ مرمری
۲۲۵	۱۷-۲۳-۵- ملات ماسه سیمان
۲۲۶	۱۸-۲۳-۵- ملات باتارد
۲۲۶	۱۹-۲۳-۵- ملات‌های ضد اسید
۲۲۶	۲۰-۲۳-۵- ملات گچ و ماسه
۲۲۶	۲۱-۲۳-۵- ملات‌های قیری (ماسه آسفالت)
۲۲۷	۲۴-۵- نکات مهم در خصوص ملات‌ها
۲۲۷	۲۵-۵- موارد کاربرد ملات و ملاحظات ساخت
۲۲۸	۲۶-۵- مقاومت فشاری ملات
۲۲۸	۲۷-۵- دوغاب
۲۲۸	۱-۲۷-۵- دوغاب بنایی
۲۲۸	۲-۲۷-۵- دوغاب سیمانی
۲۲۸	۲۸-۵- افزودنی‌های ملات و دوغاب

۱۳۸	۵-۴- انتخاب قطر کابل جوشکاری
۱۳۸	۵۱-۴- پارامترهای مؤثر بر خواص فیزیکی و ظاهر جوش
۱۳۹	۵۲-۴- جوش‌پذیری فولاد
۱۴۰	۵۳-۴- پیچ و واشر
۱۴۰	۱-۵۳-۴- پیچ‌های معمولی
۱۴۰	۲-۵۳-۴- پیچ‌های پر مقاومت
۱۴۱	۵۴-۴- چگونگی اتصال پیچ و نقش واشر در اتصال
۱۴۱	۱-۵۴-۴- اتصال اصطکاکی
۱۴۱	۲-۵۴-۴- اتصال انکابی
۱۴۱	۵۵-۴- ویژگی‌های سوراخ پیچ
۱۴۱	۵۶-۴- محاسن اتصالات پیچی
۱۴۱	۵۷-۴- معایب اتصالات پیچی
۱۴۲	۵۸-۴- برچ
۱۴۲	۵۹-۴- اتصالات
۱۴۲	۵۹-۴- الف- اتصالات قابی
۱۴۲	۵۹-۴- ب- اتصالات تیر - ستونی
۱۴۳	۵۹-۴- ج- اتصالات تیر به تیر
۱۴۳	۶۰-۴- ضخامت گلولی مؤثر برای جوش شیار نیمه‌نفوذی
۱۴۳	۶۱-۴- حداقل طول پوششی در اتصالات پوششی
۱۴۳	۶۲-۴- ارزش جوش
۱۴۳	۶۳-۴- تنش مجاز جوش
۱۴۴	۶۴-۴- ضریب بازرسی جوش
۱۴۵	۶۵-۴- نکات مهم و الزامات اجرایی ساختمان‌های فولادی

فصل پنجم

مصالح و فرآورده‌های ساختمانی

۱۷۶	۱-۵- مقدمه
۱۷۶	۲-۵- فرآورده‌های سفالی و آجرها
۱۷۹	۳-۵- کاشی
۱۸۰	۴-۵- سنگ
۱۸۳	۵-۵- سنگدانه
۱۸۷	۶-۵- سیمان هیدرولیکی و فرآورده‌های سیمانی
۱۹۹	۷-۵- مواد افزودنی شیمیایی بتن
۲۰۰	۸-۵- آهک و فرآورده‌های آن
۲۰۳	۹-۵- گچ و فرآورده‌های آن
۲۰۵	۱۰-۵- آهن، فرآورده‌های آهنی و مصالح جوشکاری
۲۰۹	۱۱-۵- چوب و فرآورده‌های آن
۲۰۹	۱-۱۱-۵- کف‌پوش
۲۰۹	۲-۱۱-۵- راه پله

۲۴۰	۱۶-۶-الف- ورق‌های صاف
۲۴۱	۱۶-۶-ب- ورق‌های آجدار
۲۴۱	۱۶-۶-ج- ورق‌های سوراخ‌دار و مشبک
۲۴۱	۱۷-۶- ستون‌ها
۲۴۱	۱۸-۶- شکل مقطع ستون‌ها
۲۴۱	۱۸-۶-الف- مقاطع ساده
۲۴۱	۱۸-۶-ب- مقاطع مرکب
۲۴۱	۱۹-۶- انواع ستون‌ها با مقاطع مرکب
۲۴۱	۱۹-۶-الف- اعضای فشاری مرکب از نیمرخ‌ها
۲۴۲	۱۹-۶-ب- اعضای فشاری مرکب با پوست‌های موازی
۲۴۲	۱۹-۶-ج- اعضای فشاری مرکب با پوست‌های چپ و راست
۲۴۲	۱۹-۶-د- اعضای فشاری مرکب با لقمه
۲۴۲	۲۰-۶- صفحه‌ی ستون (<i>base plate</i>)
۲۴۳	۲۱-۶- نصب بیس پلیت بر بی
۲۴۳	۲۲-۶- محل نصب ستون بر روی صفحه ستون
۲۴۳	۲۳-۶- تعیین ضخامت صفحه ستون
۲۴۳	۲۴-۶- نصب میل مهار
۲۴۴	۲۵-۶- رفتار ورق پای ستون
۲۴۴	۲۶-۶- محافظت از بیس پلیت
۲۴۵	۲۷-۶- تراز کردن کف ستون
۲۴۶	۲۸-۶- محافظت جدیدها
۲۴۶	۲۹-۶- جوش نبشی‌های اتصال
۲۴۶	۳۰-۶- تیر و انواع آن
۲۴۶	۳۰-۶-الف- تیر حمال، شاهتیر یا تیر اصلی
۲۴۶	۳۰-۶-ب- تیر کش
۲۴۶	۳۰-۶-ج- تیر کنسول
۲۴۶	۳۰-۶-د- تیر فرعی
۲۴۶	۳۰-۶-ه- تیر لایه
۲۴۶	۳۰-۶-و- تیر نعل درگاه
۲۴۷	۳۱-۶- چگونگی تقویت بال‌ها
۲۴۷	۳۱-۶-الف- دو برابر پهنای ورق تقویتی
۲۴۷	۳۱-۶-ب- یک و نیم برابر پهنای ورق تقویتی
۲۴۷	۳۱-۶-ج- پهنای ورق تقویتی
۲۴۷	۳۲-۶- مقاطع مرکب
۲۴۷	۳۳-۶- روش ساخت
۲۴۷	۳۳-۶- تیرهای لانه زنبوری
۲۴۸	۳۳-۶- مزیت‌های تیر لانه زنبوری
۲۴۹	۳۳-۶- ضعف تیر لانه زنبوری
۲۴۹	۳۴-۶- تیرهای مختلط
۲۴۹	۳۴-۶- کمترین مقدار ضخامت دال و عرض موثر آن

۲۲۹	۱-۶- معرفی فولاد
۲۲۹	۲-۶- عناصر و ترکیبات آلیاژ فولاد
۲۲۹	۱-۲-۶- کربن (<i>C</i>)
۲۲۹	۲-۲-۶- منگنز (<i>Mn</i>)
۲۲۹	۳-۲-۶- مس (<i>Cu</i>)
۲۳۰	۴-۲-۶- سیلیسیم (<i>Si</i>)
۲۳۰	۳-۶- فولادهای بی‌آلیاژ و با آلیاژ
۲۳۰	۴-۶- فولاد کم آلیاژ و پر آلیاژ
۲۳۰	۵-۶- ترتیب عملیات اجرایی ساختمان‌های فولادی
۲۳۰	۱-۵-۶- برش کاری و آماده‌سازی لبه‌ها و سوراخکاری
۲۳۱	۲-۵-۶- ساخت اعضا
۲۳۳	۳-۵-۶- عملیات تمیزکاری و رنگ
۲۳۷	۴-۵-۶- عملیات حمل
۲۳۷	۶-۵-۶- عملیات پیش مونتاژ و مونتاژ در پای کار
۲۳۷	۶-۵-۶- نصب، خال جوش و اتصالات موقت
۲۳۷	۷-۵-۶- شاقولی کردن ستون‌ها، هم‌محور نمودن ستون‌ها
۲۳۷	۸-۵-۶- روداری نصب ستون و نصب کف ستون
۲۳۷	۶-۶- مزیت‌های سازه‌های فولادی
۲۳۸	۷-۶- ضعف‌ها و معایب سازه‌های فولادی
۲۳۸	۸-۶- نیمرخ‌های نورد شده
۲۳۹	۹-۶- نیمرخ / معمولی یا نرمال
۲۳۹	۱۰-۶- نیمرخ <i>IPE</i> یا نیمرخ / بال موازی
۲۳۹	۱۱-۶- نیمرخ‌های بال پهن
۲۳۹	۱۱-۶-الف- نیمرخ‌های بال پهن <i>IPB</i>
۲۳۹	۱۱-۶-ب- نیمرخ بال پهن سنگین <i>IPBv</i>
۲۳۹	۱۱-۶-ج- نیمرخ بال پهن سبک <i>IPBl</i>
۲۴۰	۱۲-۶- نیمرخ‌های نبشی (<i>L</i>)
۲۴۰	۱۲-۶-الف- نیمرخ‌های نبشی بال مساوی
۲۴۰	۱۲-۶-ب- نیمرخ نبشی با بال‌های نامساوی
۲۴۰	۱۳-۶- نیمرخ‌های سبکی
۲۴۰	۱۳-۶-الف- نیمرخ سبکی <i>T</i> معمولی
۲۴۰	۱۳-۶-ب- نیمرخ سبکی بال پهن <i>TB</i>
۲۴۰	۱۴-۶- نیمرخ‌های نودانی
۲۴۰	۱۴-۶-الف- نیمرخ نودانی معمولی <i>UNP</i>
۲۴۰	۱۴-۶-ب- نیمرخ نودانی بال موازی <i>UAP</i>
۲۴۰	۱۵-۶- ورق‌ها
۲۴۱	۱۶-۶- تسمه‌ها

۲۶۵	۲-۳-۷- مشخصات هندسی تیر T
۲۶۶	۴-۷- حداقل ضخامت دال یک طرفه
۲۶۶	۵-۷- حداقل ضخامت دال دو طرفه
۲۶۸	۶-۷- حداقل ارتفاع تیر
۲۶۸	۷-۷- دیوارها
۲۶۸	۱-۷-۷-۱- حداقل ضخامت دیوارها
۲۶۸	۲-۷-۷-۲- فاصله آرماتورهای طولی و عرضی
۲۶۹	۸-۷- کلاف‌های رابط شالوده سطحی
۲۶۹	۹-۷- مهار به بتن
۲۷۰	۱۰-۷- الزامات بهره‌برداری
۲۷۰	۱-۱۰-۷-۱- تغییر مکان آبی و درازمدت در تیرها و دال‌ها
۲۷۱	۲-۱۰-۷-۲- تغییر مکان در دال‌های دو طرفه
۲۷۱	۳-۱۰-۷-۳- محدودیت تغییر مکان در تیرها و دال‌ها
۲۷۲	۱۱-۷- ضوابط ویژه برای طراحی در برابر زلزله
۲۷۲	۱-۱۱-۷-۱- رده بتن مصرفی در اعضای مقاوم در زلزله
۲۷۲	۲-۱۱-۷-۲- سطوح شکل‌پذیری
۲۷۲	۳-۱۱-۷-۳- تیرها در قاب‌های با شکل‌پذیری کم
۲۷۳	۴-۱۱-۷-۴- ستون‌ها در قاب‌های با شکل‌پذیری کم
۲۷۳	۵-۱۱-۷-۵- تیرها در قاب‌های با شکل‌پذیری متوسط
۲۷۳	۶-۱۱-۷-۶- ستون‌ها در قاب‌های با شکل‌پذیری متوسط
۲۷۴	۷-۱۱-۷-۷- برش در ستون‌های با شکل‌پذیری متوسط
۲۷۵	۸-۱۱-۷-۸- تیرها در قاب‌های با شکل‌پذیری زیاد
۲۷۶	۹-۱۱-۷-۹- حداقل مقدار آرماتور خمشی
۲۷۶	۱۰-۱۱-۷-۱۰- ستون‌ها در قاب‌های با شکل‌پذیری زیاد
۲۷۶	۱۲-۷- جزئیات آرماتورگذاری
۲۷۶	۱-۱۲-۷-۱- فاصله حداقل میلگردها
۲۷۷	۲-۱۲-۷-۲- قلاب استاندارد، قلاب لرزای و سنجاقی
۲۷۷	۳-۱۲-۷-۳- طول گیرایی
۲۸۱	۴-۱۲-۷-۴- وصله میلگردها
۲۸۲	۵-۱۲-۷-۵- گروه میلگردها
۲۸۲	۶-۱۲-۷-۶- آرماتورهای عرضی
۲۸۵	۱۳-۷- الزامات اجرایی مصالح و مخلوط بتن
۲۸۵	۱-۱۳-۷-۱- سیمان
۲۸۶	۲-۱۳-۷-۲- سنگدانه
۲۸۶	۳-۱۳-۷-۳- آب مصرفی بتن
۲۸۶	۴-۱۳-۷-۴- مواد افزودنی
۲۸۷	۵-۱۳-۷-۵- الیاف فولادی
۲۸۷	۶-۱۳-۷-۶- مخلوط بتن
۲۸۸	۷-۱۳-۷-۷- طرح مخلوط بتن
۲۸۸	۸-۱۳-۷-۸- تولید بتن
۲۸۸	۹-۱۳-۷-۹- بتن‌ریزی

۲۴۹	۳۵-۶- طولی کردن ستون‌ها
۲۴۹	۳۶-۶- نحوه طولی کردن ستون‌ها
۲۵۰	۳۷-۶- ستون‌ها با مقاطع دایره‌ای
۲۵۰	۳۸-۶- رواداری‌های ابعادی در ساخت ساختمان‌های فلزی
۲۵۱	۳۹-۶- اعضای کششی مرکب از چند ورق
۲۵۲	۴۰-۶- برشگرها
۲۵۳	۴۱-۶- سخت‌کننده‌ها در مقابل نیروهای آزاد تیرها و شاتیرها
۲۵۳	۴۲-۶- ورق‌های تقویتی چشمه اتصال (ورق‌های مضاعف)
۲۵۴	۴۳-۶- مقاومت خمشی مقاطع مختلط
۲۵۴	۴۴-۶- پیچ‌ها، اتصالات پیچی و سوراخ‌ها
۲۵۴	۴۴-۶-۱- انواع سوراخ در اتصالات پیچی
۲۵۶	۴۵-۶- کف‌ستون‌ها و فشار مستقیم بر بتن و مصالح بنایی
۲۵۶	۴۶-۶- سخت‌کننده‌های تیرهای پیوند / شکل
۲۵۷	۴۷-۶- بریدن و سوراخ کردن
۲۵۸	۴۸-۶- یخ‌زنی و آماده کردن لبه قطعات برای جوشکاری
۲۵۸	۴۹-۶- پیش نصب
۲۵۸	۵۰-۶- محدودیت تیرها و ستون‌ها

فصل هشتم

بتن و ساختمان‌های بتن مسلح

۲۵۹	۱-۷- مشخصات مکانیکی بتن
۲۵۹	۱-۱-۷-۱- بتن معمولی و بتن سبک
۲۵۹	۲-۱-۷-۲- مقاومت فشاری مشخصه بتن / f_c
۲۶۰	۳-۱-۷-۳- رده بندی بتن
۲۶۰	۴-۱-۷-۴- مدول گسیختگی بتن
۲۶۰	۵-۱-۷-۵- مدول الاستیسیته بتن
۲۶۰	۶-۱-۷-۶- ضریب پواسون
۲۶۰	۷-۱-۷-۷- ضریب انبساط حرارتی بتن
۲۶۰	۲-۷- مشخصات آرماتورها
۲۶۰	۱-۲-۷-۱- رده‌بندی آرماتورها
۲۶۱	۲-۲-۷-۲- طبقه‌بندی آرماتورها
۲۶۱	۳-۲-۷-۳- ویژگی‌های کششی آرماتور
۲۶۲	۴-۲-۷-۴- ویژگی‌های خم‌پذیری
۲۶۲	۵-۲-۷-۵- ویژگی‌های جوش‌پذیری
۲۶۲	۶-۲-۷-۶- مشخصات مورد نیاز آرماتورها
۲۶۴	۷-۲-۷-۷- دوام آرماتورها
۲۶۵	۸-۲-۷-۸- ارقام جاگذاری شده در بتن
۲۶۵	۹-۲-۷-۹- آرماتور برشی - گل میخ سردار
۲۶۵	۳-۷- تحلیل سیستم‌ها
۲۶۵	۱-۳-۷-۱- اثرات لاغری

۳۱۱	۱۷-۸ دیوار یک آجره مجوف
۳۱۱	۱۸-۸ دیوار آجری حفرهای جناغی
۳۱۱	۱۹-۸ دیوار آجری حفرهای بال کبوتری
۳۱۱	۲۰-۸ دیوارسازی آجری توخالی صندوقهای
۳۱۲	۲۱-۸ تقاطع دیوارها
۳۱۲	۲۲-۸ دیوارهای بلوک بتنی
۳۱۲	۲۳-۸ برخی اصطلاحات دیوارچینی
۳۱۳	۲۳-۸-۱ کله و راسته
۳۱۳	۲۳-۸-۲ رسمانی کردن گلر
۳۱۳	۲۳-۸-۳ بندکشی
۳۱۳	۲۳-۸-۴ کلافبندی افقی
۳۱۳	۲۳-۸-۵ تعبیه میلگردها در کلافهای افقی بتنی
۳۱۴	۲۳-۸-۶ اتصال کلافهای افقی
۳۱۴	۲۳-۸-۷ کلافبندی قائم
۳۱۴	۲۳-۸-۸ تعبیه میلگردها در کلافهای قائم بتنی:
۳۱۵	۲۳-۸-۹ اتصال کلافهای قائم
۳۱۵	۲۳-۸-۱۰ معادل کردن کلافهای قائم
۳۱۵	۲۳-۸-۱۱ پیوند بلوکی با انگلیسی
۳۱۵	۲۳-۸-۱۲ پیوند هلندی
۳۱۵	۲۳-۸-۱۳ پیوند لاینند
۳۱۵	۲۳-۸-۱۴ پیوند هشت‌گیر
۳۱۵	۲۳-۸-۱۵ دیوار لاریز
۳۱۶	۲۳-۸-۱۶ ماکادام (بلوکاز، قلوه‌چینی)
۳۱۶	۲۳-۸-۱۷ فارسی بر کردن
۳۱۶	۲۳-۸-۱۸ سه قدی، کلوک، نیم لانی، قلمانی و ...
۳۱۶	۲۳-۸-۱۹ لغاز (گوشوار)
۳۱۶	۲۴-۸ میلگردهای مصرفی در ساختمان بنایی مسلح
۳۱۷	۲۴-۸-۱ تنگ‌های ستون مسلح (تنگ‌های جانی)
۳۱۸	۲۴-۸-۲ پوشش میلگرد و سیم (پوشش میلگرد)
۳۱۸	۲۴-۸-۳ قلاب
۳۱۸	۲۵-۸ نکات مهم و اجرایی ساختمان‌های بنایی مسلح
۳۲۰	۲۶-۸ ارتفاع و تعداد طبقات ساختمان بنایی با کلاف
۳۲۱	۲۷-۸ دیوار سازه‌ای
۳۲۱	۲۸-۸ ضخامت دیوار سازه‌ای
۳۲۱	۲۹-۸ دیوار غیرسازه‌ای
۳۲۲	۳۰-۸ طراحی دیوار در ساختمان‌های بنایی مسلح
۳۲۳	۳۱-۸ دیوارهای متقاطع
۳۲۳	۳۲-۸ دیوار جداگر بنایی مسلح
۳۲۴	۳۳-۸ دیوار نسبی
۳۲۵	۳۴-۸ دیوار زیرزمین
۳۲۵	۳۵-۸ اجرای دیوار در ساختمان بنایی با کلاف

۲۸۹	۱۳-۷-۱۰ عمل آوری بتن
۲۸۹	۱۳-۷-۱۱ بتن‌ریزی در هوای سرد
۲۸۹	۱۳-۷-۱۲ بتن‌ریزی در هوای گرم
۲۸۹	۱۳-۷-۱۳ درزه‌ای ساخت، انقباض و جداکننده
۲۹۰	۱۳-۷-۱۴ ساخت قطعات بتنی
۲۹۰	۱۳-۷-۱۵ آرمانورها
۲۹۱	۱۳-۷-۱۶ ارزبایی و پذیرش آرمانورها
۲۹۳	۱۳-۷-۱۷ قالببندی
۲۹۴	۱۳-۷-۱۸ ارزبایی و پذیرش بتن
۲۹۵	۱۴-۷ دوام بتن و آرمانور
۲۹۵	۱۴-۷-۱ تعریف دوام یا پایداری
۲۹۵	۱۴-۷-۲ دسته‌بندی شرایط محیطی
۲۹۸	۱۴-۷-۳ ضوابط طرح و مخلوط و خواص بتن
۲۹۸	۱۴-۷-۴ مقدار مجاز یون‌های کلرید در بتن
۲۹۹	۱۴-۷-۵ پوشش بتنی روی میلگردها
۳۰۰	۱۴-۷-۶ الزامات بتن‌آزمه در خوردگی ناشی از کربنات
۳۰۱	۱۴-۷-۷ دوام بتن برای حمله سولفاتی
۳۰۲	۱۴-۷-۸ دوام بتن برای شرایط مجاورت با آب دریا
۳۰۳	۱۴-۷-۹ دوام بتن در معرض چرخه یخ زدن و آب شدن
۳۰۳	۱۴-۷-۱۰ دوام بتن برای کنترل واکنش قلیایی-سنگدانه
۳۰۴	۱۴-۷-۱۱ دوام بتن برای سایش و فرسایش
۳۰۵	۱۴-۷-۱۲ دوام آرمانور

فصل هشتم

دیوارچینی و اجرای ساختمان با مصالح بنایی

۳۰۶	۱-۸ دیوار
۳۰۶	۲-۸ انواع دیوارها
۳۰۶	۳-۸ دیوار در ساختمان‌های با مصالح بنایی
۳۰۶	۴-۸ دیوار چینه‌ای
۳۰۷	۵-۸ ساختمان‌های خشتی
۳۰۷	۶-۸ دیوار خشتی
۳۰۷	۷-۸ دیوار سنگی
۳۰۸	۸-۸ دیوار آجری
۳۰۸	۹-۸ ویژگی‌ها و الزامات کاربردی آجر
۳۰۸	۱۰-۸ دیوار یک نیمه
۳۰۹	۱۱-۸ آجرکاری به روش خندان-چینی
۳۱۰	۱۲-۸ دیوار یک آجره
۳۱۰	۱۳-۸ دیوار یک آجره با پیوند بلوکی
۳۱۰	۱۴-۸ دیوار یک و نیم آجره کله و راسته
۳۱۰	۱۵-۸ دیوار ۱٫۵ آجره بلوکی
۳۱۱	۱۶-۸ دیوارسازی سبک

فصل دهم

پله، رمپ، آسانسور و پله برقی

- ۳۴۳-۱-۱-۰ پله
- ۳۴۳-۲-۱-۰ تعاریف مربوط به پله
- ۳۴۳-۱-۲-۱-۰ یاگرد
- ۳۴۳-۲-۲-۱-۰ کف پله
- ۳۴۳-۳-۲-۱-۰ ارتفاع پله
- ۳۴۳-۴-۲-۱-۰ پیشانی پله
- ۳۴۳-۵-۲-۱-۰ گونه‌ی پله
- ۳۴۳-۶-۲-۱-۰ لب پله
- ۳۴۳-۷-۲-۱-۰ شیار کف پله
- ۳۴۳-۸-۲-۱-۰ ردیف پله
- ۳۴۳-۹-۲-۱-۰ خط مسیر پله
- ۳۴۳-۱۰-۲-۱-۰ خط شیب پله
- ۳۴۳-۱۱-۲-۱-۰ حجم پله
- ۳۴۳-۱۲-۲-۱-۰ طول راه‌پله
- ۳۴۳-۱۳-۲-۱-۰ نرده‌ی پله
- ۳۴۳-۱۴-۲-۱-۰ دست‌انداز پله
- ۳۴۳-۱۵-۲-۱-۰ چشم پله
- ۳۴۳-۱۶-۲-۱-۰ فضای پله
- ۳۴۴-۳-۱-۰ ارتفاع و کف پله
- ۳۴۴-۴-۱-۰ عرض پله و یاگرد
- ۳۴۴-۵-۱-۰ ارتفاع سرگیر پله
- ۳۴۵-۶-۱-۰ پله فرار
- ۳۴۵-۷-۱-۰ حفاظت ساختمان‌ها در حریق برای پلکان فرار
- ۳۴۷-۸-۱-۰ رمپ
- ۳۴۷-۹-۱-۰ شیب رمپ
- ۳۴۷-۱۰-۱-۰ رمپ‌های عابر پیاده (در اماکن عمومی)
- ۳۴۸-۱۱-۱-۰ رمپ‌های جدول (یا رمپ در فضای شهری)
- ۳۴۸-۱۲-۱-۰ رمپ‌های دسترسی به پارکینگ
- ۳۴۸-۱۳-۱-۰ شیب‌راه‌ها
- ۳۴۹-۱۴-۱-۰ آسانسور و پلکان برقی براساس میحث پانزدهم

فصل یازدهم

سقف

- ۳۵۵-۱-۱-۱-۱ سقف و انواع آن
- ۳۵۵-۲-۱-۱-۱ سقف‌های مستوری
- ۳۵۵-۳-۱-۱-۱ سقف طاق ضریبی

- ۳۲۶-۳۶-۸ دیوار چند جداره
- ۳۲۶-۳۷-۸ کنترل نسبت لاغری دیوار و ستون
- ۳۲۶-۳۸-۸ پلان ساختمان بنایی با کلاف
- ۳۲۷-۳۹-۸ درز لقطاع
- ۳۲۸-۴۰-۸ بازشو در ساختمان‌های بنایی
- ۳۲۹-۴۱-۸ خریشته
- ۳۲۹-۴۲-۸ جان‌پناه

فصل نهم

کف‌سازی و عایق‌کاری رطوبتی

- ۳۳۰-۱-۹ کف‌سازی و انواع آن
- ۳۳۰-۱-۱-۹-۰ کف‌سازی بر روی خاک (یا زمین)
- ۳۳۱-۲-۱-۹-۰ کف‌سازی طبقات
- ۳۳۱-۳-۱-۹-۰ کف‌سازی سرویس‌ها در طبقات
- ۳۳۲-۲-۹-۰ قله‌چینی کف
- ۳۳۳-۳-۹-۰ پوش‌های کف
- ۳۳۳-۱-۳-۹-۰ موزائیک
- ۳۳۴-۲-۳-۹-۰ سنگ
- ۳۳۴-۳-۳-۹-۰ لیتولیم
- ۳۳۴-۴-۳-۹-۰ گرانولیتیک
- ۳۳۵-۵-۳-۹-۰ پارکت
- ۳۳۵-۶-۳-۹-۰ لاستیک
- ۳۳۵-۷-۳-۹-۰ PVC
- ۳۳۵-۸-۳-۹-۰ آرمات
- ۳۳۶-۴-۹-۰ عایق‌کاری رطوبتی
- ۳۳۷-۵-۹-۰ جذب رطوبت توسط دیوار
- ۳۳۷-۶-۹-۰ مواد و مصالح عایق‌کاری رطوبتی
- ۳۳۷-۱-۶-۹-۰ قیر
- ۳۳۷-۲-۶-۹-۰ گونی
- ۳۳۷-۳-۶-۹-۰ گونی قیرلندود (قیر گونی)
- ۳۳۸-۷-۹-۰ عایق‌کاری رطوبتی دیوارهای داخلی (رطوبت بی)
- ۳۳۸-۸-۹-۰ عایق‌کاری رطوبتی دیوارهای داخلی (رطوبت بدنه)
- ۳۳۸-۹-۹-۰ عایق‌کاری رطوبتی دیوارهای خارجی (رطوبت بی)
- ۳۳۹-۱۰-۹-۰ عایق‌کاری رطوبتی دیوارهای خارجی (رطوبت بدنه)
- ۳۳۹-۱۱-۹-۰ عایق‌کاری رطوبتی خارجی (رطوبت دیوار)
- ۳۴۰-۱۲-۹-۰ عایق‌کاری رطوبتی دیوار زیرزمین
- ۳۴۱-۱۳-۹-۰ توضیح دو اصطلاح مهم
- ۳۴۱-۱-۱۳-۹-۰ کرسی‌چینی
- ۳۴۲-۲-۱۳-۹-۰ ازاره

۳۸۲	۱۲-۱۲- انواع نماسازی
۳۸۲	۱۲-۱۲-۱- نماسازی با سنگ‌های غیرمنظم
۳۸۳	۱۲-۱۲-۲- نماسازی با سنگ‌های منظم
۳۸۴	۱۲-۱۲-۳- نماسازی با سنگ پلاک
۳۸۴	۱۲-۱۲- نماسازی با گچ
۳۸۵	۱۴-۱۲- نماسازی با اندودها
۳۸۵	۱۲-۱۴-۱- چکش‌کاری آجدار
۳۸۵	۱۲-۱۴-۲- شکل‌دهی سوزنی
۳۸۵	۱۲-۱۵- نماسازی با مواد و مصالح شیمیایی
۳۸۶	۱۲-۱۶- روش‌های تمیزکاری برای انواع نماها
۳۸۶	۱۲-۱۶-الف- سنگ‌های آهکی
۳۸۶	۱۲-۱۶-ب- سنگ‌های آذرین
۳۸۶	۱۲-۱۶-ج- نماهای آجری
۳۸۶	۱۷-۱۲- نکات نماسازی

فصل سیزدهم

کفسازی بام

۳۸۷	۱-۱۳- کفسازی بام سطح
۳۸۷	۱۳-۲- زیرسازی
۳۸۷	۱۳-۳- شیپ‌بندی
۳۸۸	۱۳-۴- عایق‌کاری بام
۳۸۸	۱۳-۵- دست‌انداز اطراف بام
۳۹۰	۱۳-۶- محافظت از عایق‌کاری
۳۹۱	۱۳-۷- جزئیات اجرای کفسازی بام

۳۵۸	۱۱-۴- سقف تیرچه و بلوک
۳۵۸	۱۱-۴-الف- تیرچه‌های بتنی و خربای فلزی
۳۵۸	۱۱-۴-ب- تیرچه‌های با قالب فلزی
۳۵۹	۱۱-۴-ج- تیرچه‌های پیش‌تنیده
۳۵۹	۱۱-۴-د- تیرچه‌های فلزی با جان باز (کرمیت)
۳۶۱	۱۱-۵- سقف کاذب
۳۶۱	۱۱-۵-الف- سقف کاذب پارابیتس و اندود
۳۶۳	۱۱-۵-ب- سقف کاذب با آکوستیک
۳۶۳	۱۱-۵-ج- سقف کاذب با قطعات گچی
۳۶۴	۱۱-۵-د- سقف کاذب با لمبه چوبی
۳۶۵	۱۱-۶- سقف شیب‌دار
۳۶۷	۱۱-۶-۱- پوشش سقف‌های شیب‌دار
۳۷۱	۱۱-۷- سقف دال بتنی دو طرفه
۳۷۲	۱۱-۸- سقف مرکب (کامپوزیت)
۳۷۳	۱۱-۹- سقف‌های منحنی
۳۷۴	۱۱-۹-۱- قوس نیم‌دایره
۳۷۴	۱۱-۹-۲- قوس دایره
۳۷۴	۱۱-۹-۳- قوس ازیوی ساده
۳۷۴	۱۱-۹-۴- قوس ازیوی چهار قسمتی
۳۷۵	۱۱-۱۰- سقف چوبی تخت
۳۷۵	۱۱-۱۱- پیش‌آمدگی سقف ساختمان بنایی با کلاف
۳۷۶	۱۱-۱۲- اختلاف سطح سقف در طبقه ساختمان بنایی
۳۷۶	۱۱-۱۳- مصالح مصرفی در سقف ساختمان‌های بنایی

فصل دوازدهم

نماسازی

۳۷۷	۱۲-۱- نماسازی و انواع آن
۳۷۸	۱۲-۲- نماسازی با آجر
۳۷۸	۱۲-۳- نماسازی با آجر گری
۳۷۸	۱۲-۴- نماسازی با آجر تراش و آب‌ساب
۳۷۸	۱۲-۵- نماسازی با آجر ماشینی
۳۷۸	۱۲-۶- اجرای نماسازی با آجر
۳۷۹	۱۲-۷- نقش‌های مختلف نماسازی با آجر
۳۷۹	۱۲-۸- مقبله با آلونک و سفیدک در نمای آجری
۳۸۰	۱۲-۹- نماسازی با سنگ
۳۸۱	۱۲-۱۰- ملات دیوارهای سنگی و دیوارهای بانمای سنگی
۳۸۱	۱۲-۱۱- روش نماسازی با سنگ

بسمه تعالی

روش‌ها و جزئیات اجرایی ساختمان. یکی از منابع آزمون‌های نظام‌مهندسی، رشته‌های عمران و معماری، صلاحیت نظارت و اجرا می‌باشد. سؤالاتی که از این موضوع مطرح می‌شود، گاهی جنبه اجرایی دارد و گاهی هم جنبه تئوری و آیین‌نامه‌ای دارد؛ در تالیف کتاب حاضر، یعنی «روش‌ها و جزئیات اجرایی ساختمان» انتشارات نوآور، تلاش شده است که با بررسی منابع، مباحث و آزمون‌های ادوار گذشته، حتی‌الامکان آنچه را که داوطلب باید در رابطه با روش‌ها و جزئیات اجرایی ساختمان و در حد آزمون نظام‌مهندسی بداند، در اختیار وی قرار دهد. در ادامه به بررسی ویژگی‌های این کتاب پرداخته شده است:

دسته‌بندی موضوعی: در مسائل مربوط به ساخت‌وساز، نشریه‌ها، آیین‌نامه‌ها و مباحث متعددی وجود دارد؛ گاهی این مطالب در تناقض با هم هستند و یا حتی گاهی این مطالب، مکمل هم هستند و برای فهم بهتر موضوع، نیاز است تا همه‌ی این مطالب در کنار یکدیگر آورده شود. در تالیف این کتاب سعی شده است که حتی‌الامکان، این ویژگی پوشش داده شود، یعنی اگر در رابطه با یک موضوعی، مطلبی در نشریه‌ها و مباحث مقررات ملی ساختمان وجود دارد، سعی شده است این مطالب در یکجا آورده شود. این ویژگی به داوطلب کمک می‌کند که به جای اینکه در بین مباحث مقررات ملی ساختمان و نشریه‌ها جستجو کند تا مطالب مشابه برای یک موضوع را پیدا کند، در یک‌جا می‌تواند به آن‌ها دسترسی داشته باشد که به مراتب موجب صرفه‌جویی در وقت داوطلب می‌شود. همچنین اگر مطلبی از مباحث مقررات ملی ساختمان، نشریه‌ها و آیین‌نامه‌ها استفاده شده است، به جهت حفظ استناد مطلب، نام کتاب و بند مورد نظر ذکر شده است. همچنین اگر مطلبی هم در نشریه و هم در مباحث مقررات ملی ساختمان آمده باشد و در تناقض با هم باشد، در این کتاب بیان شده است و به این سبب داوطلب متوجه خواهد شد که در آزمون نظام‌مهندسی کدام مطلب را باید ملاک پاسخگویی خودش قرار دهد.

تصاویر ترسیمی: برخی از بندهای مباحث و نشریه‌ها برای داوطلبان آزمون نظام‌مهندسی، دشوار است؛ به تجربه، حتی‌الامکان سعی شده است برای این بندها و مسائل اجرایی مطرح شده تصاویری واضح ترسیم شود تا به کمک این تصاویر، فهم متن برای داوطلب آسان‌تر شود.

از شناخت زمین تا نماسازی و کفسازی بام: در نگارش این کتاب به بررسی موضوع‌های ذیل پرداخته شده است:

شناخت زمین و خاک - گودبرداری و سازه نگهبان - پی و بی‌سازی - جوشکاری، اتصالات در ساختمان‌های فولادی - مصالح و فرآورده‌های ساختمانی - ساختمان‌های فولادی - بتن و ساختمان‌های بتن مسلح - دیوارچینی و اجرای ساختمان با مصالح بنایی - کفسازی و عایق کاری رطوبتی - پله، رمپ، آسانسور و پله برقی - سقف - نماسازی و کفسازی بام

لطفاً جهت دریافت اصلاحات یا الحاقات احتمالی این کتاب به سایت انتشارات نوآور (آدرس زیر) مراجعه فرمایید.

ریزفهرست: در قسمت فهرست کتاب، سعی شده است که توضیحات بیشتری به عنوان ریزفهرست آورده شود، تا اگر سوالی از موضوع کلی مطرح شد، داوطلب بتواند سریع‌تر خود را به آن موضوع و بند برساند؛ به طور مثال، فرض کنید سوالی در رابطه با مزایای روش میخکوبی (نیلینگ) مطرح شده است؛ با مراجعه به فصل مربوط به «گودبرداری و سازه نگهبان» و با مشاهده فهرست این قسمت، می‌توان سریع‌تر به موضوع مورد نظر رسید و امتیاز سوال را کسب کرد.

کلیدواژه: در انتهای این کتاب، کلیدواژه برای رسیدن به بندهای کتاب قرار داده شده است و همچنین در کتاب «کلیدواژه طلایی انتشارات نوآور» نیز به این کتاب آدرس‌دهی شده است.
در نگارش کتاب حاضر، تا حد امکان، تلاش شده است تا اثری بدون اشکال ارائه شود؛ ولی از آن جایی که هیچ اثری خالی از اشکال نیست، مشتاقانه پذیرای انتقادات و پیشنهادات شما داوطلبان عزیز هستیم.

تقدیم‌نامه

تقدیم به ساحت مقدس حضرت ولیعصر
(عَجَلِ اللَّهِ تَعَالَى فَرَجَهُ الشَّرِيفِ)

کلیه حقوق چاپ و نشر این کتاب مطابق با قانون حقوق مؤلفان و مصنفان و هنرمندان مصوب سال ۱۳۳۸ و آیین‌نامه اجرایی آن مصوب ۱۳۵۰، برای ناشر محفوظ و منحصراً متعلق به نشر نوآور است. لذا هر گونه استفاده از کل یا قسمتی از مطالب، اشکال، نمودارها، جداول و تصاویر این کتاب، در دیگر کتب، مجلات، نشریات، سایت‌ها و موارد دیگر، و نیز هر گونه بهره‌برداری از مطالب این کتاب تحت هر عنوانی از قبیل چاپ، فتوکپی، اسکن، تایپ از آن، تهیه فایل پی دی اف و عکس‌برداری از کتاب، و همچنین هر نوع انتشار به صورت اینترنتی، الکترونیکی، سی دی، دی وی دی، فیلم، فایل صوتی یا تصویری و غیره بدون اجازه کتبی از نشر نوآور ممنوع و غیرقانونی بوده و شرعاً نیز حرام است، و متخلفین تحت پیگرد قانونی و قضایی قرار می‌گیرند. با توجه به اینکه هیچ کتابی از کتب نشر نوآور به صورت فایل ورد یا پی دی اف و موارد این‌چنین، توسط این انتشارات در هیچ سایت اینترنتی ارائه نشده است، لذا در صورتی که هر سایتی اقدام به تایپ، اسکن و یا موارد مشابه نماید و کل یا قسمتی از متن کتب نشر نوآور را در سایت خود قرار داده و یا اقدام به فروش آن نماید، توسط کارشناسان امور اینترنتی این انتشارات، که مسئولیت اداره سایت را به عهده دارند و به طور روزانه به بررسی محتوای سایت‌ها می‌پردازند، بررسی و در صورت مشخص شدن هرگونه تخلف، ضمن اینکه این کار از نظر قانونی غیر مجاز و از نظر شرعی نیز حرام می‌باشد، وکیل قانونی انتشارات از طریق وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی، پلیس فتا (پلیس رسیدگی به جرایم رایانه‌ای و اینترنتی) و نیز سایر مراجع قانونی، اقدام مقتضی به عمل آورده، و طی انجام مراحل قانونی و اقدامات قضایی، خاطیان را مورد پیگرد قانونی و قضایی قرار داده و کلیه خسارات وارده به این انتشارات و مؤلف از متخلفان اخذ خواهد شد.

همچنین در صورتی که هر یک از کتابفروشی‌ها، اقدام به تهیه کپی، جزوه، چاپ دیجیتال، چاپ ریسو، آفست از کتب انتشارات نوآور نموده و اقدام به فروش آن نمایند، ضمن اطلاع‌رسانی تخلفات کتابفروشی مزبور به سایر همکاران و مؤذرعین محترم، از طریق وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی، اتحادیه ناشران، و انجمن ناشران دانشگاهی و نیز مراجع قانونی و قضایی اقدام به استیفای حقوق خود از متخلف می‌نماید.

خرید، فروش، تهیه، استفاده و مطالعه از روی نسخه غیراصل کتاب، از نظر قانونی غیر مجاز، و شرعاً نیز حرام است.

انتشارات نوآور از خوانندگان گرامی خود درخواست دارد که در صورت مشاهده هر گونه تخلف از قبیل موارد فوق، مراتب را با از طریق تلفن‌های انتشارات نوآور به شماره‌های ۰۲۱ ۶۶۴۸۲۱۹۱ و ۰۹۱۲۳۰۷۶۷۴ یا از طریق ایمیل انتشارات به آدرس info@noavarpub.com یا از طریق منوی تماس با ما در سایت www.noavarpub.com به این انتشارات ابلاغ نمایند، تا از تضییع حقوق ناشر، پدیدآورنده و نیز خود خوانندگان محترم جلوگیری به عمل آید، و در راستای انجام این امر مهم، به عنوان تشکر و قدردانی، از کتب انتشارات نوآور نیز هدیه دریافت نمایند.

قبل از پیاده کردن نقشه‌ی گودبرداری می‌بایست نوع خاک زمینی که قرار ساختمان در آن ساخته شود، شناخته شود؛ تا موجب اتلاف هزینه و وقت نشود.

۱-۱- میدا پیدایش خاک

روند تخریبی تشکیل خاک از سنگ ممکن است فیزیکی یا شیمیایی باشد. روند فیزیکی تخریب به صورت فرسایش حاصل از عمل باد، آب و یخچال‌ها و یا خرد شدن ناشی از تناوب یخ زدن و ذوب یخ آب موجود در حفره‌ها و ترک‌های داخل سنگ صورت گیرد. در این حالت ترکیب شیمیایی دانه‌های خاک به دست آمده همان ترکیب سنگ مادر است. شکل این دانه‌ها معمولاً مکعبی است و ممکن است گوشه‌دار، نیم‌گرد و یا گرد باشند. بنابر نحوه‌ی قرار گرفتن دانه‌ها، این ساختمان ممکن است شل، نیمه متراکم و یا متراکم باشد.

روند شیمیایی به تغییر نوع کانی سنگ مادر در اثر عمل آب (به ویژه اگر قدری اسیدی یا قلیایی باشد)، اکسیژن و گاز کربنیک منتهی می‌شود. تخریب شیمیایی سنگ‌ها موجب پیدایش ذرات ریز بلوری با اندازه کلونیدی (کوچک‌تر از ۲ میکرون) که کانی‌های رسی نامیده می‌شوند، می‌گردد. اغلب ذرات کانی‌های رسی صفحه‌ای شکل هستند. کانی‌های رسی ممکن است به صورت ذرات سوزنی شکل هم به وجود بیایند، لیکن این نوع ذرات نسبتاً نادرند.

خاک را می‌توان با توجه به اندازه‌ی دانه‌ها و نیز رفتارشان در برابر رطوبت به دو صورت طبقه‌بندی کرد:

۱- طبقه‌بندی براساس دانه‌بندی: خاک‌ها براساس دانه‌بندی به دو دسته تقسیم می‌شوند، که عبارتند از: (الف) درشت‌دانه: شن و ماسه

(ب) ریزدانه: لای و رس

۲- طبقه‌بندی براساس رفتار خاک: خاک‌ها براساس رفتار در برابر رطوبت به دو دسته تقسیم می‌شوند که عبارتند از: (الف) دانه‌ای: شن، ماسه و لای (ب) چسبنده: رس

خاک‌های دانه‌ای حاصل از تخریب فیزیکی و خاک‌های رسی حاصل از تخریب شیمیایی هستند.

۱-۲- انواع خاک از نظر اندازه

خاک‌ها را از نظر اندازه می‌توان به چهار طبقه تقسیم کرد که عبارتند از:

رس که دامنه تغییر قطر آن از صفر تا 0.075 میلی‌متر است (علامت اختصاری: C).

لای یا سیلت که محدوده‌ی تغییر قطر آن از 0.075 تا 0.6 میلی‌متر است (علامت اختصاری: M).

ماسه که دامنه تغییر قطر آن از 0.6 تا 2 میلی‌متر است (علامت اختصاری: S).

شن که دامنه‌ی تغییر قطر آن بین 2 تا 50 میلی‌متر می‌باشد (علامت اختصاری: G).

۱-۳- سیستم طبقه بندی خاک

سیستم طبقه‌بندی خاک عبارت است از مرتب کردن خاک‌های مختلف با خواص مشابه به گروه‌ها و زیرگروه‌هایی بر حسب کاربردشان. سیستم‌های طبقه‌بندی یک زبان مشترک برای بیان مشخصات خاک به طور خلاصه به وجود می‌آورند. اغلب سیستم‌های طبقه‌بندی خاک که برای مقاصد مهندسی تدوین یافته‌اند، بر پایه‌ی خواص ساده‌ای از خاک نظیر دانه‌بندی و خواص خمیری قرار دارند.

۴-۱- طبقه‌بندی خاک‌ها بر حسب بافت

در این طبقه‌بندی ملاک حدود اندازه ذرات خاک می‌باشد و ابتدا نام گروه اصلی و بعد نام گروه فرعی به صورت صفت ذکر می‌گردد. مثل رس لای‌دار، رس ماسه‌دار، و غیره. طبقه‌بندی *USDA* از این نوع است.

۵-۱- طبقه‌بندی خاک‌ها بر حسب استفاده

اگر چه طبقه‌بندی بافت خاک نسبتاً ساده است، لیکن کاملاً متکی بر دانه‌بندی خاک می‌باشد. مقدار کانی رسی که در خاک‌های ریزدانه ظاهر می‌شود، تاثیر بسیار عمده‌ای بر خواص فیزیکی خاک دارد. بنابراین برای تفسیر خواص یک خاک باید به خواص خمیری آن توجه داشت. از آنجایی که طبقه‌بندی‌های بافتی خاک توجهی به خواص خمیری خاک ندارند، بنابراین برای اغلب کاربردهای مهندسی کافی نیستند. در حال حاضر استفاده از دو سیستم طبقه‌بندی پیچیده بین مهندسان خاک معمول است که هر دو سیستم دانه‌بندی و حدود اتربرگ را در طبقه‌بندی منظور می‌کنند. این دو سیستم عبارتند از سیستم طبقه‌بندی آشتو و سیستم طبقه‌بندی متحد، سیستم طبقه‌بندی آشتو اغلب توسط مهندسان راه و سیستم طبقه‌بندی متحد، اغلب توسط مهندسان ژئوتکنیک مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۵-۱-۱- سیستم طبقه‌بندی آشتو: این سیستم در سال ۱۹۲۹ میلادی پایه‌ریزی شد. متن اولیه بارها مورد تجدیدنظر قرار گرفت و چیزی که در حال حاضر تحت عنوان *ASTM D 2922* استاندارد شده بر مبنای آخرین تجدیدنظر در سال ۱۹۴۵ قرار دارد. در جدول ۱-۱ طبقه‌بندی آشتو که در حال حاضر مورد استفاده قرار می‌گیرد، نشان داده شده است. طبقه‌بندی سیستم، خاک به گروه‌های اصلی A-۱ تا A-۷ مصالح دانه‌ای هستند که درصد عبوری آن‌ها از الک نمره ۲۰۰ کمتر از ۳۵ درصد است. خاک‌هایی که درصد عبوریشان از الک نمره ۲۰۰ بیشتر از ۳۵ درصد است در گروه‌های A-۴، A-۵، A-۶ و A-۷ قرار می‌گیرند. این گروه‌ها اغلب مصالح لای و رس می‌باشند. سیستم طبقه‌بندی بر مبنای معیارهای زیر قرار دارد.

(الف) اندازه دانه‌ها

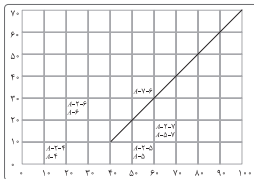
شن: دانه‌هایی که از الک ۷۵ میلیمتر (۳ اینچ) رد شده و بر روی الک ۲ میلیمتر (۱/۸ اینچ) باقی می‌مانند.
ماسه: دانه‌هایی که از الک ۲ میلیمتر (۱/۸ اینچ) رد شده و بر روی الک ۰.۷۵ میلیمتر (۳/۱۶ اینچ) باقی می‌مانند.
لای و رس: ذراتی که از الک ۰.۷۵ میلیمتر (۳/۱۶ اینچ) عبور می‌کنند.
(ب) خاصیت خمیری: صفت لای دار به خاک‌هایی اطلاق می‌شود که نشانه خمیری ریزدانه‌های آن‌ها مساوی و یا کوچکتر از ۱۰ است. صفت رس دار به خاک‌هایی اطلاق می‌شود که نشانه خمیری آن‌ها مساوی ۱۱ و یا بزرگتر است. اگر قلوه سنگ (دانه‌های بزرگتر از ۷۵ میلی‌متر) در خاک یافت شود، در هنگام طبقه‌بندی از نمونه حذف می‌شوند. درصد آن‌ها ثبت می‌شود. برای طبقه‌بندی یک خاک طبق جدول ۱-۱، نتایج آزمایشگاهی از چپ به راست اعمال می‌شوند. با فرآیند حذف، اولین گروهی از چپ که نتایج آزمایشگاهی با آن جور است، طبقه صحیح خاک می‌باشد. در شکل ۱-۱ نموداری که بر حسب درصد مایع (روانی) و نشانه خمیری، خاک‌ها را در گروه‌های A-۲، A-۴، A-۵، A-۶، A-۷، جای می‌دهد، نشان داده شده است.

جدول ۱-۱ طبقه‌بندی مصالح بستر راه‌ها طبق طبقه‌بندی آشتو

طبقه‌بندی عمومی	مصالح دانه‌ای (درصد عبوری از الک ۲۰۰ مساوی ۳۵ درصد و یا کمتر)						
آزمایش دانه‌بندی (درصد عبوری) NO. ۱۰ NO. ۴۰ NO. ۲۰۰	۵۰ max ۳۰ max ۱۵ max	۵۰ max ۲۵ max	۵۱ max ۱۰ max	۳۵ max	۳۵ max	۳۵ max	۳۵ max
طبقه‌بندی گروهی	A-۱		A-۳	A-۲			
	A-۲-a	A-۲-b		A-۲-۴	A-۲-۵	A-۲-۶	A-۲-۷



طبقه‌بندی عمومی	مصالح دانه‌ای (درصد عبوری از الک ۲۰۰ مساوی ۳۵ درصد و یا کمتر)			
مشخصات قسمت عبوری از الک ۴۰ حد مایع نشانه خمیری	ϕ_{max}	NP	$41 min$ $10 min$	$41 min$ $10 min$
نوع مصالح تشکیل دهنده	ماسه و شن با قلوه‌سنگ	ماسه‌ریز	ماسه و شن رس دار و یا لای‌دار	
مناسب بودن مصالح بستر	عالی تا خوب			
طبقه‌بندی گروهی	A-۴	A-۵	A-۶	A-۷ A-۷-۵* A-۷-۶*
آزمایش دانه‌بندی (درصد عبوری) NO.۱۰ NO.۴۰ NO.۲۰۰	$36 min$	$36 min$	$36 min$	$36 min$
مشخصات قسمت عبوری از الک ۴۰ حد مایع نشانه خمیری	$40 min$ $10 min$	$41 min$ $11 min$	$40 min$ $10 min$	$41 min$ $11 min$
نوع مصالح تشکیل دهنده	خاک‌های لای‌دار		خاک‌های رس	
مناسب بودن مصالح بستر	متوسط تا بد			



شکل ۱-۱ دامنه حد مایع و نشانه خمیری برای خاک‌های گروه‌های A-۲، A-۴، A-۵، A-۶، A-۷

۱-۵-۲- سیستم طبقه‌بندی متحد

این سیستم خاک‌ها را به دو طبقه بزرگ تقسیم می‌نماید:

۱. خاک‌های درشت دانه با طبیعت شنی و یا ماسه‌ای و درصد عبوری کوچکتر از ۵۰ درصد از الک نمبر ۲۰۰ علامت گروه‌های این طبقه با حرف G یا S شروع می‌شود، علامت G برای شن یا خاک‌های شن‌دارد و علامت S برای ماسه یا خاک‌های ماسه‌دار به عنوان حرف اول به کار می‌روند.
۲. خاک‌های ریزدانه با درصد عبوری بزرگتر از ۵۰ درصد از الک نمبر ۲۰۰. علامت گروه‌های این طبقه با حرف M برای لای غیر آلی و یا C برای رس غیر آلی و O برای لای‌های آلی شروع می‌شود. علامت PI برای پیت و ماک (خاک برگ) و یا سایر خاک‌ها با درجه آلی بالا به کار می‌رود.

علامتی که به عنوان حرف دوم در طبقه‌بندی به کار می‌روند، عبارتند از:

W = خوب دانه‌بندی شده P = بد دانه‌بندی شده

L = خاصیت خمیری کم (حد مایع کوچکتر از ۵۰)

H = خاصیت خمیری زیاد (حد مایع بزرگتر از ۵۰)

حروف فوق همیشه به عنوان حرف دوم قرار گرفته و صفت حرف اول می‌باشند.

جدول ۲-۱- سیستم طبقه‌بندی متحد را به صورت خلاصه نشان می‌دهد.
جدول ۲-۱ سیستم طبقه‌بندی متحد

گروه اصلی		علامت گروه	اسامی تیپ
خاک‌های درشت‌دانه بیشتر از ۵۰٪ مصالح روی الک ۲۰۰ می‌ماند.	شن مسامری و یا بزرگ‌تر از ۵۰٪ قسمت درشت‌دانه بالای الک شماره ۴ می‌ماند.	GW	شن و مخلوط شن و ماسه خوب دانه‌بندی شده بدون ریزدانه و یا ریزدانه کم
		GP	شن و مخلوط شن و ماسه خوب دانه‌بندی شده بدون ریزدانه و یا ریزدانه کم
	با ریزدانه همراه	GM	شن‌لای‌دار، مخلوط شن، ماسه و لای
		GC	شن رس‌دار، مخلوط شن، ماسه و رس
	ماسه تمیز	SW	ماسه و ماسه شن‌دار خوب دانه‌بندی شده بدون ریزدانه و یا ریزدانه کم
		SP	ماسه و ماسه‌شن‌دار بد دانه‌بندی شده بدون ریزدانه و یا ریزدانه کم
	ماسه همراه با ریزدانه	SM	ماسه لای‌دار، مخلوط ماسه و سیلیت
		SC	ماسه رس‌دار، مخلوط ماسه و رس
خاک‌های ریزدانه مسامری و یا بیشتر از ۵۰٪ مصالح از الک ۲۰۰ عبور می‌کند.	لای و رس با حد مایع (روانی) ۵۰٪ یا کمتر	ML	لای غیرالی، ماسه خیلی ریز، پودرسنگ، ماسه‌های ریزلای‌دار و رس‌دار
		CL	رس غیرالی با خاصیت خمیری کم، رس شن‌دار، رس ماسه‌دار، رس لای‌دار، رس لاغر
		OL	لای‌الی و رس لای‌دار الی با خاصیت خمیری کم
	لای و رس با حد مایع (روانی) کوچک‌تر از ۵۰٪	MH	لای غیرالی، ماسه ریز یا لای میکادار، لای الاستیک
		CH	رس غیرالی با درجه خمیری زیاد، رس چاق
		OH	رس‌های الی با درجه خمیری متوسط زیاد
خاک‌های الی	PT	تورب (پیت)، ماک و سایر خاک‌های خیلی الی	

۱-۳-۵- آیین‌نامه‌ی استاندارد ۲۸۰۰: زمین‌ساختگاه‌ها از نظر نوع سنگ و خاک به شرح جدول ۳-۱ طبقه‌بندی می‌شوند. در این جدول:

- \bar{F}_s : متوسط سرعت موج برشی در لایه‌های مختلف خاک تا عمق ۳۰ متری از تراز پایه
 - $\bar{N}_1(۶۰)$: متوسط $N_1(۶۰)$ در لایه‌های مختلف خاک تا عمق ۳۰ متری
 - $N_1(۶۰)$: تعداد ضربات نفوذ استاندارد (اصلاح شده برای فشار مؤثر سربار و انرژی)
 - \bar{C}_u : متوسط C_u در لایه‌های مختلف خاک تا عمق ۳۰ متری
 - C_u : مقاومت برشی زهکشی نشده در خاک‌های چسبیده
- تعیین طبقه‌بندی نوع زمین، در این جدول، باید براساس مقدار سرعت موج برشی \bar{F}_s صورت گیرد، لیکن در صورت دسترسی نداشتن به آن می‌توان در خاک‌های دانهای با اندازه کوچک‌تر از شن متوسط از تعداد ضربات نفوذ استاندارد $N_1(۶۰)$ و در خاک‌های چسبیده از مقاومت برشی زهکشی نشده \bar{C}_u استفاده نمود.



جدول ۳-۱ طبقه‌بندی نوع زمین

پارامترها			توصیف لایه بندی زمین	نوع زمین
$\bar{C}_u (kPa)$	$\bar{N}_{1(60)}$	$\bar{V}_s (m/s)$		
-	-	> ۷۵۰	سنگ و شبه سنگ شامل سنگ‌های آذرین، دگرگونی و رسوبی و خاک‌های سیمانته بسیار محکم با حداکثر ۵ متر مصالح ضعیف‌تر تا سطح زمین	I
> ۲۵۰	> ۵۰	۳۷۵-۷۵۰	خاک خیلی متراکم یا سنگ سست شامل - شن و ماسه خیلی متراکم، رس بسیار سخت با ضخامت بیشتر از ۳۰ متر که مشخصات مکانیکی آن با افزایش عمیق به تدریج بهبود یابد. سنگ‌های آذرین و رسوبی سست، مانند توف و یا سنگ متورق و یا کاملاً هوازده	II
۲۵۰-۷۰	۵۰-۱۵	۱۷۵-۳۷۵	خاک‌های متراکم تا متوسط شامل شن و ماسه متراکم تا متوسط یا رس‌های سخت با ضخامت بیشتر از ۳۰ متر	III
< ۷۰	< ۱۵	< ۱۷۵	خاک متوسط تا نرم لایه‌های خاک غیر چسبنده یا با کمی خاک چسبنده با تراکم متوسط تا کم، لایه‌های خاک کاملاً چسبنده نرم تا محکم	IV

۱-۶- اهداف شناسایی ژئوتکنیکی

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 زمین‌شناسی عمومی، زمین‌شناسی مهندسی، زمین ریخت‌شناسی، لرزه‌خیزی، هیدرولوژی، هیدروژئولوژی و تاریخچه ساختگاه می‌باشند. این شناسایی‌ها شامل بررسی لایه‌بندی خاک و خصوصیات مهندسی آن، شرایط آب زیرزمینی، تراز سنگ بستر و سایر مشخصات ساختگاه پروژه است. ۲- برنامه‌ریزی انجام شناسایی ژئوتکنیکی زمین باید چنان انجام شود که نیازمندی‌های طراحی، ساخت و تأمین عملکرد سازه پیشنهادی را فراهم نماید. ۴- باید توجه داشت در صورت مواجه شدن با تغییر شرایط زمین (مشخصات ژئوتکنیکی...) یا سازه (جابه‌جایی محل سازه مهم، تغییر تعداد طبقات سازه...)، شناسایی ژئوتکنیکی باید متناسب با این تغییرات مورد بررسی مجدد قرار گیرد.

۱-۷- بررسی‌های ژئوتکنیکی

۱- بررسی‌های ژئوتکنیکی شامل سه مرحله زیر است که ممکن است بین این مراحل هم‌پوشانی‌هایی وجود داشته باشد، الف- بررسی‌های مقدماتی. ب- بررسی‌های طراحی. پ- بررسی‌های کنترلی. ۲- بررسی‌های مقدماتی با اهداف زیر انجام می‌شود، الف) شناسایی و ارزیابی کلی ساختگاه‌ها. ب) مقایسه ساختگاه‌های مختلف برای انتخاب مناسب‌ترین گزینه، در صورت نیاز. پ) تخمین تغییراتی که ممکن است در اثر کارهای پیشنهادی پیش‌آید و پیامدهای آن‌ها. ت) پیش‌بینی پیامدهای ناشی از اجرا در محیط پروژه و اطراف آن. ۳- بررسی‌های طراحی با اهداف زیر انجام می‌شود، الف) فراهم نمودن اطلاعات لازم ساختگاه به منظور طراحی ایمن و تأمین عملکرد مورد انتظار سازه‌های دائمی و موقت با حفظ صرفه اقتصادی در طراحی. ب) فراهم نمودن اطلاعات لازم برای برنامه‌ریزی اجرای کارهای موقت (مثل پایدارسازی گود) و دائمی در ساختگاه‌ها. پ) پیش‌بینی و شناسایی مشکلات ژئوتکنیکی احتمالی که ممکن است در خلال اجرا و پس از آن بروز نماید. ۴- بررسی‌های کنترلی با اهداف زیر انجام می‌شود،

الف) برای اطمینان از تأمین ایمنی کافی در حین گودبرداری و اجرای سازه‌های نگهدارنده موقت و دائم، ساخت پی و سازه (ب) برای اطمینان از عملکرد مناسب سازه در دوران ساخت و بهره‌برداری، در آموری که به پی سازه و زمین ارتباط پیدا می‌کند. (پ) تطبیق فرضیات طراحی با مشاهدات واقعی و اندازه‌گیری‌های ژئوتکنیکی در ساختگاه.

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

۱-۷-۲- الزامات بررسی‌های مقدماتی (ژئوتکنیکی)

۱- در بررسی‌های مقدماتی موارد زیر باید بررسی یا انجام و اطلاعات و مستندات مربوطه جمع‌آوری و ارائه گردد: الف) شناسایی میدانی ساختگاه، (ب) تاریخچه ساختگاه، (پ) توپوگرافی منطقه، (ت) وجود مناطق ناپایدار، (ث) هیدرولوژی و هیدروژئولوژی، (ج) بررسی محلی در خصوص سطح آب زیرزمینی، (چ) بررسی ساختمان‌ها و حفاری‌های همجوار، (ح) نقشه‌ها و مدارک زمین‌شناسی و زمین‌شناسی مهندسی موجود، (خ) بررسی‌های پیشین انجام شده در محدوده موردنظر، (د) عکس‌های هوایی و ماهواره‌ای، (ذ) نقشه‌های قدیمی، (ر) لرزه‌خیزی منطقه، (ز) مستحقات تحت‌الارضی ساختگاه (مانند قنات‌ها یا سایر حفرات زیرزمینی، شریان‌های حیاتی و غیره).

۲- گزارش بررسی مقدماتی باید شامل موارد ذیل باشد، الف) درج نوع بررسی انجام شده (بررسی مقدماتی) در گزارش ارائه شده الزامی می‌باشد. (ب) توضیحات، تحلیل‌ها و مستندات مربوط باید به صورت کامل در گزارش آورده شود. (پ) استفاده از تحلیل‌ها و پارامترهای ارائه شده 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 با کنترلی منوط گردد. (ت) تعداد، فاصله، عمق و نوع گمانه‌ها و آزمون‌های آزمایشگاهی و صحرایی پیش‌بینی‌شده 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. (ث) انجام بررسی مقدماتی قبل از انجام هر نوع بررسی دیگر (بررسی طراحی یا بررسی کنترلی)، الزامی می‌باشد.

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

۱- طبقه‌بندی نوع خاک، باید بر مبنای مشاهدات و آزمایش‌های موردنیاز و متناسب با مصالح به دست آمده از حفاری گمانه یا خاک که هر شناسایی اکتشافی زیر سطحی در نقاط مناسب انجام شود. ۲- به منظور ارزیابی مقاومت برشی خاک و تغییر شکل‌پذیری خاک در شرایط بارگذاری استاتیکی و لرزهای باید متناسب با شرایط ژئوتکنیکی و سازه موردنظر آزمایش‌های لازم انجام شود. ۳- انجام آزمایش‌هایی به منظور شناخت سطح آب زیرزمینی و توجه به خاک‌های مسئله‌دار و ناپایداری‌های ژئوتکنیک لرزهای ساختگاه موردنظر ضروری است. ۴- وسعت شناسایی زمین از قبیل تعداد و نوع حفاری، تجهیزات مورد استفاده برای حفاری و نمونه‌برداری، تجهیزات آزمایش‌های برجا و برنامه آزمایش‌های آزمایشگاهی باید توسط متخصص ژئوتکنیک و با استناد به مبحث هفتم تعیین شود. ۵- تعداد، فاصله و عمق گمانه و چاه‌های دستی ذکر شده در بندهای بعدی صرفاً به‌عنوان مقادیر حداقلی می‌باشد و انتخاب این مقادیر رافع مسئولیت متخصص ژئوتکنیک نمی‌باشد.

۱-۸-۱- تعداد و فاصله گمانه‌ها

۱- چنانچه گمانه‌زنی 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 ۱-۴ تعیین شود. (ب) در جدول ۱-۴، اهمیت ساختمان‌ها بر مبنای استاندارد ۲۸۰۰ تعیین شده است. (پ) در صورتی‌که ساختمان موردنظر پس از ایجاد گودبرداری احداث شود، گمانه‌های لازم برای گودبرداری نیز باید به تعداد گمانه‌های تعیین شده برای ساختمان اضافه شود.



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

نکته 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.

۲- 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. (پ) 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 تعداد طبقات با اهمیت متفاوت با سایر ساختمان‌ها در مجموعه مورد نظر باشد، شناسایی خاص آن ساختمان باید انجام شود. در این صورت برای این گونه ساختمان‌ها، باید ضوابط تعیین فاصله گمانه‌ها برای ساختمان‌های منفرد اعمال گردد. ۳- 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 تغییر شکل‌ها به منظور حفظ پایداری دیواره‌ها و عدم بروز خسارت در ابنیه مجاور به دست آید.

جدول ۱-۴- 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

۱-۹- عمق گمانه‌ها

۱- عمق گمانه‌های مورد نیاز 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 وارده از پی به زمین از ۱۰ درصد تنش مؤثر 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. نکته ۱- در هر صورت عمق گمانه‌ها نباید از عرض ساختمان کمتر باشد. نکته ۲- در صورتی که عرض ساختمان در مقایسه با بار ساختمان زیاد باشد (مثل سوله‌ها،...) نیازی نیست عرض ساختمان مینا قرار گیرد. نکته ۳- در ساختمان با پی‌های منفرد، اگر فاصله لب به لب در 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.

۲- نکاتی که باید در تعیین عمق گمانه رعایت شود، الف) اگر احداث ساختمان با گودبرداری همراه باشد، عمق گود باید به عمق گمانه اضافه شود. ب) حفر حداقل یک چاه دستی جهت مشاهده بافت خاک در هر پروژه ضروری است. عمق چاه دستی حداکثر تا سطح آب زیرزمینی می‌باشد.

این چاه دستی علاوه بر تعداد حداقل گمانه‌ها حفر می‌شود. ب) در صورتی که قبل از رسیدن به عمق نهایی گمانه به بستر سنگی برخورد شود عمق گمانه می‌تواند کمتر شود. نفوذ حداقل ۳ متر در بستر سنگی ضروری است. ت) در صورتی که در گمانه به نهشته‌هایی که برای پی مناسب نیستند (از قبیل خاک دستی و نباتی) برخورد شود عمق گمانه باید توسط یک متخصص ژئوتکنیک ذیصلاح تعیین گردد. ث) برای پی‌های عمیق یا شمع‌ها، گمانه‌ها و آزمایش‌های نفوذ با سایر آزمایش‌های برجا باید تا عمقی صورت گیرد که شناسایی شرایط زمین با اطمینان کافی حاصل شود. این عمق معمولاً تا چهار برابر قطر شمع (۴D) برای یک شمع علاوه بر طول شمع ادامه پیدا می‌کند. برای گروه شمع به اندازه (۲B) شمع پایین‌تر از نوک شمع‌ها گسترش داده شود (B عرض گروه).

۱-۱۰-۱- حفاری و نمونه‌برداری خاک

۱- فرآیند حفاری و نمونه‌برداری و دستگاه‌های مورد استفاده باید مطابق استانداردهای ملی یا بین‌المللی معتبر باشد. ۲- در طول زمان حفاری گمانه و نمونه‌گیری باید ناظر واجد صلاحیت در محل پروژه حاضر و بر عملیات نظارت داشته باشد. ۳- باید صلاحیت مجموعه‌ای که عملیات حفاری گمانه و نمونه‌برداری و سایر عملیات اجرایی را انجام می‌دهند، به تایید مراجع ذیربط رسیده باشد.

۱-۱۰-۱-۱- روش‌های حفاری گمانه

۱- روش معمول گمانه‌زنی در تمام خاک‌ها حتی در زیر سطح آب، حفاری دورانی است. باید توجه نمود که برای اخذ نمونه دست‌نخورده در خاک چسبیده باید سرعت دوران و فشار مته محدود شود. در نمونه‌گیری‌ها باید مراقب بود که عملیات گمانه‌زنی و نمونه‌گیری باعث تغییر در رطوبت با مشخصات خاک نشود. مصالحی که مستقیماً از حفاری دورانی به دست می‌آیند برای هیچ یک از آزمون‌های آزمایشگاهی نباید استفاده شوند. ۲- حفاری با اوگر با میله توپر فقط در خاک چسبیده نرم و کم‌عمق که دیواره گمانه پایدار است قابل قبول می‌باشد. ۳- حفاری اوگر با میله توخالی در بالای سطح آب قابل قبول است. اخذ نمونه دست‌نخورده در این روش در زیر سطح آب قابل قبول نیست. ۴- حفاری دورانی با مغزه‌گیری پیوسته در خاک و سنگ در صورت لزوم و طبق نظر متخصص ژئوتکنیک ذیصلاح انجام می‌گیرد. ۵- باید توجه نمود که نمونه خاک اخذ شده از داخل مغزه در این روش نمی‌تواند به‌عنوان نمونه دست‌نخورده مورد استفاده قرار گیرد. ۶- در صورت نیاز به نمونه دست‌نخورده در خاک‌ها لازم است از کرپارل دو جداره استفاده شود. ۷- در خاک‌هایی که امکان نمونه‌گیری توسط ماشین وجود ندارد (از قبیل خاک‌های مخلوط به خصوص خاک‌هایی که دارای قلوه‌سنگ می‌باشند) حفر چاه دستی و انجام آزمایش‌های برجا و نمونه‌گیری بلوکی دست‌نخورده برای آزمایش مکانیکی دقیق و نمونه دست‌خورده برای آزمایش‌های شناسایی و طبقه‌بندی اکیدا توصیه می‌گردد. ۸- روش‌های نمونه‌گیری، جابه‌جایی و انبار کردن نمونه‌ها باید گزارش شود تا اثر به کارگیری این روش‌ها هنگام تفسیر نتایج آزمایش‌ها مدنظر قرار گیرد.

۱۱-۱ تعاریف

۱۱-۱-۱- 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.

۱۱-۱-۲- پی‌های سطحی: به پی‌هایی گفته می‌شود که در عمق کم و نزدیک سطح زمین، و عمق پی کمتر از سه برابر عرض پی ساخته می‌شوند یعنی $(\frac{D}{B} \leq 3)$ که در آن (D) عمق پی و (B) عرض پی) است. پی‌های سطحی شامل، پی‌های منفرد، نواری، شبکه‌ای و گسترده هستند. پی‌های سطحی ممکن است از جنس مصالح بنایی، بتنی یا بتن آرمه باشند.

۱۱-۳-۲- پی‌های عمیق یا شمع‌ها: به پی‌هایی گفته می‌شود که نسبت عمق قرارگیری به کوچک‌ترین بُعد افقی آن‌ها از $10 \geq \frac{D}{d}$ پی‌های عمیق یا شمع‌ها شامل انواع شمع‌ها، دیوار ک‌ها و دیوارهای جداکننده می‌شوند. پی‌های عمیق در ساختمان‌ها معمولاً به وسیله یک سازه میانی، که کلاهک یا سرشمع نامیده می‌شود، بارهای سازه را به زمین منتقل می‌نمایند.

۱۱-۴- پی‌های نیمه عمیق: به پی‌هایی گفته می‌شود که در حد فاصل بین پی‌های سطحی و پی‌های عمیق قرار دارند. پی‌های صندوق‌های معمولاً در این گروه قرار دارند.

۱۱-۵- خاکریزی مهندسی: به خاک‌بری گفته می‌شود که در حین ساخت، تراکم و سایر مشخصات خاک کنترل می‌شود و می‌تواند بخشی از پی ساختمان در نظر گرفته شود.

۱۱-۶- 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.

۱۱-۷- شناسایی 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 موردنظر، انجام مطالعات ژئوفیزیک و ژئوتکنیک با حفر گمانه یا چاه دستی، نمونه‌گیری دست‌خورده و دست‌نخورده نماینده و انجام آزمایش‌های برجا و آزمایشگاهی می‌باشد.

۱۱-۸- داده‌های ژئوتکنیکی: به پارامترهای برداشت‌شده از زمین‌ساختگاه گفته می‌شود که پردازش نشده‌اند.

۱۱-۹- اطلاعات ژئوتکنیکی: به داده‌های ژئوتکنیکی گفته می‌شود که پردازش شده‌اند.

۱۱-۱۰- گمانه: به حفاری در زمین به منظور شناخت خواص مهندسی خاک گفته می‌شود. حفاری عمدتاً با ماشین حفاری انجام می‌گیرد و لیکن می‌تواند با رعایت مسائل فنی و ایمنی خاص به صورت دستی نیز انجام شود که به آن چاه دستی نیز اطلاق می‌شود.

۱۱-۱۱- 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.

۱۱-۱۲- زمین مناسب: زمینی که با توجه به بار سازه موردنظر، از باربری و نشست‌پذیری قابل قبول برخوردار باشد. چنانچه اطلاعاتی از زمین موردنظر قبل از شناسایی در دست نباشد، نمی‌توان زمین را مناسب فرض کرد.

۱۱-۱۳- لایه‌بندی پیچیده: لایه‌بندی زمینی که لایه‌های خاک آن منحنی شکل با شیب تند یا با جنس متنوع باشند (از قبیل زمین در مجاورت گسل‌ها یا نزدیک رودخانه‌ها یا پای شیب‌ها) و تفسیر لایه‌بندی مشکل باشد، لایه‌بندی پیچیده است. در سایر شرایط که لایه‌بندی یکنواخت است، به آن لایه‌بندی ساده اطلاق می‌شود.

۱۲-۱- روش‌های طراحی ژئوتکنیک و مهندسی پی

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.

۱۲-۱-۱- روش تنش مجاز (طراحی ژئوتکنیک و مهندسی پی): در این روش بارهایی که در محبت 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 محاسبه‌شده باید از نشست مجاز کمتر باشد.