

ویرایش قدیم کتاب ناظر حرفه ای 1

جهت دریافت ویرایش جدید به وبسایت مراجعه نمایید

www.navidomran.com

به نام خداوند جان و خرد

ویرایش قدیم کتاب ناظر حرفه ای 1

جهت دریافت ویرایش جدید به وبسایت مراجعه نمایید

www.navidomran.com

تقدیم به :

مهندسان و ناظران دلسوز این مرز و بوم

ویرایش قدیم کتاب ناظر حرفه ای 1

جهت دریافت ویرایش جدید به وبسایت مراجعه نمایید

www.navidomran.com

اصول نظارت ساختمان‌های فلزی، بتنی و سنتی

(ناظر حرفه‌ای ۱)

((جلد اول))

(بر مبنای آخرین ویرایش آیین‌نامه‌ها و مقررات ملی ساختمان)

(به همراه دتایل و عکس‌های اجرایی)



تالیف و تدوین :

مهندس نوید سلیمانی پور

کارشناس ارشد مهندسی عمران (مهندسی و مدیریت ساخت)

(دارای پروانه اشتغال نظارت و اجرا)

ویرایش قدیم کتاب ناظر حرفه ای 1

جهت دریافت ویرایش جدید به وبسایت مراجعه نمایید

www.navidomran.com

سرشناسه	:	سلیمانی پور، نوید. ۱۳۶۷-
عنوان و پدیدآور	:	(اصول نظارت ساختمان های فلزی، بتنی و سنتی بر مبنای آخرین ویرایش آیین نامه ها و مقررات ملی ساختمان به همراه دتایل و عکس های اجرایی) تالیف و تدوین: نوید سلیمانی پور.
مشخصات نشر	:	اهواز، نوید سلیمانی پور، ۱۳۹۴
مشخصات ظاهری	:	ج: مصور، جدول، نمودار؛ ۲۲ × ۲۹ س.م.
شابک	:	۴-۲۶۵۱-۰۴-۶۰۰-۰۴-۹۷۸-۱ ج. ۱؛ ۵-۵۱۸۷-۰۴-۶۰۰-۰۴-۹۷۸ ج. ۲
وضعیت فهرست نویسی	:	فیبای مختصر
یادداشت	:	فهرست نویسی کامل این اثر در نشانی: http://opac.nlai.ir قابل دسترسی است.
یادداشت	:	ج. ۲. (چاپ اول: ۱۳۹۵) (فیبا)
مندرجات	:	ج. ۱. ناظر حرفه ای ۱ - ج. ۲. ناظر حرفه ای ۲
شماره کتابشناسی ملی	:	۳۷۹۰۸۴۶

www.metre-ejra.ir



وبسایت تخصصی و آموزشی متره و برآورد
اصول اجرایی ساختمان

متره و اجرا

نام کتاب: اصول نظارت ساختمان های فلزی، بتنی و سنتی (ناظر حرفه ای ۱)
(بر مبنای آخرین ویرایش آیین نامه ها و مقررات ملی ساختمان)
(به همراه دتایل و عکس های اجرایی)
تالیف و تدوین: نوید سلیمانی پور
طرح جلد و صفحه آرایی: نوید سلیمانی پور
ناشر: مولف
نوبت چاپ: ۱۳۹۵ (ویرایش جدید)
شمارگان:
شابک: ۴-۲۶۵۱-۰۴-۶۰۰-۰۴-۹۷۸
قیمت: تومان

حق چاپ و نشر مخصوص مؤلف است.

ویرایش قدیم کتاب ناظر حرفه ای 1

جهت دریافت ویرایش جدید به وبسایت مراجعه نمایید

www.navidomran.com

پیشگفتار

حمد، سپاس و ستایش شایسته آن پروردگار است که کرامتش نامحدود و رحمتش بی‌پایان است. پروردگاری که بشریت را آموخت و با قلم آشنا ساخت و به انسان رخصت آن داد که علم را به خدمت گیرد.

خدایا از شاگردان درگاہت و حقیقت جوینان راحت قرارم ده و یاریم کن تا در آموختن نلغزم و آنچه را که آموختم به شایستگی هرچه تمام‌تر عرضه نمایم. خداوندا تو را سپاس می‌گویم که یاری‌ام کردی تا بتوانم دگر بار کتابی را به رشته تحریر در آورم، آن را به جامعه‌ی مهندسين تقدیم نمایم. به شما تبریک می‌گویم، با تهیه و مطالعه این کتاب از نقطه نظر کلاس کاری، بسیاری از دوستان، همکاران و رقیبان خود را پشت سر گذاشتید.

چرا؟؟؟؟

چون در هر حوزه و تخصص از پروژه‌های عمرانی، تنها ۱۰ درصد افراد به یادگیری و به خصوص پیشرفت، علاقه نشان داده و به دنبال یادگیری مطالب جدید و به‌روز هستند؛ شما جزو آن ۱۰ درصد هستید.

پس از تالیف کتاب‌های ارزشمند متروور و استقبال بی‌نظیر از آن‌ها، و با توجه به نیاز فراوان جامعه مهندسين ساختمان کشور به کتابی کاربردی و اجرایی در حوزه‌ی نظارت، تصمیم گرفته شد کتاب ناظر حرفه‌ای به تالیف برسد. متره، اجرا و نظارت ۳ عامل کاملاً مرتبط به یکدیگر هستند و در صورتی که فردی تمرکز و یادگیری خود را بر روی این ۳ موضوع معطوف کند، قطعاً در کار خود شاهد موفقیت‌ها و پیشرفت‌های غیر قابل تصور خواهد بود.

تعداد زیادی از مهندسين و ناظرین ساختمان درک صحیحی از مفاهیم و مطالب موجود در آیین‌نامه‌ها، نشریات و مقررات ملی ساختمان ندارند و شاید این به دلیل عدم ارائه عکس‌های اجرایی در این کتب و یا شاید عدم تجربه کافی در اجرا و نظارت باشد که نتیجه‌ی آن ساخت و سازهای غیر اصولی، نایمن و بی‌کفایت خواهد بود. همچنین درصد زیادی از مهندسين در بدو ورود به حوزه نظارت و اجرای ساختمان، با اصول اجرایی و نظارت آشنایی چندانی ندارند، لذا این کتاب می‌تواند اکثر کمبودها را جبران نماید و علاقمندان می‌توانند همانند یک مهندس دارای سابقه و یا حتی سطح بالاتر به فعالیت حرفه‌ای نظارت و اجرا بپردازند، که البته این منوط به مطالعه بیشتر و حضور در پروژه‌های عمرانی خواهد بود.

کتاب ناظر حرفه‌ای تنها به اصول نظارت ساختمان نمی‌پردازد، بلکه علاوه‌بر ارائه این نکات، به بحث در خصوص نکات اجرایی ساختمان، ارائه دتایل‌های گوناگون و عکس‌های اجرایی به شیوه‌ای کاملاً کاربردی و عملی می‌پردازد که در معدود کتابی به آن پرداخته شده است.

ویرایش قدیم کتاب ناظر حرفه ای 1

جهت دریافت ویرایش جدید به وبسایت مراجعه نمایید

www.navidomran.com

این اثر ارزشمند، در واقع اولین کتاب در قطع رحلی و با عنوان نظارت در کشور می باشد که در جلد اول آن (ناظر حرفه ای ۱) به مباحثی از قبیل: پی، پی کنی و گودبرداری- آرماتور و آرماتوربندی - قالب و قالب بندی - بتن، بتن ریزی، سازه و ساختمان های بتن آرمه پرداخته شده است. و در جلد دوم (ناظر حرفه ای ۲) به مباحثی از قبیل: سازه های فلزی - سازه های با مصالح بنایی و سستی و انواع سقف و در جلد سوم (ناظر حرفه ای ۳)، به بحث در خصوص حقوق مهندسی، وظایف و مسئولیت های مهندسین ناظر پرداخته خواهد شد.

امید است این سری از کتاب های ناظر حرفه ای مورد استفاده کلیه دانشجویان و فارغ التحصیلان رشته مهندسی عمران و ساختمان، اساتید، مدیران اجرایی، ناظران (دارای پروانه اشتغال به کار و بدون پروانه) ساختمان، کارفرمایان، کارشناسان، مشاوران، پیمانکاران و علاقمندان به صنعت ساختمان قرار بگیرد.

نوید سلیمانی پور

بهار ۹۴

آدرس الکترونیکی: navid.metror@gmail.com همراه: ۰۹۱۶۳۱۷۴۲۵۵

آدرس وبسایت مولف: www.metre-ejra.ir



وبسایت تخصصی و آموزشی متره و برآورد
اصول اجرایی ساختمان

جهت دریافت آخرین خبرها و اطلاعات علمی در مورد متره، نظارت و اصول اجرایی ساختمان نام و ایمیل خود را در وبسایت متره و اجرا ثبت نمایید.

(www.metre-ejra.ir)

ویرایش قدیم کتاب ناظر حرفه ای 1

جهت دریافت ویرایش جدید به وبسایت مراجعه نمایید

www.navidomran.com

(مزایای کتاب ناظر حرفه‌ای)

*** استفاده از دتایل‌ها و عکس‌های اجرایی متناسب با هر موضوع

*** ارائه نکات اجرایی و کاربردی که اکثر مهندسان و ناظران ساختمان از آن‌ها غافلند.

*** گلچین نکات و ضوابط مهم مقررات ملی ساختمان، آیین‌نامه‌ها و نشریات معتبر ساختمانی (جدیدترین ویرایش)

*** استفاده از شیوه نوین صفحه‌آرایی، های‌لایت کلمات کلیدی، کادربندی و گرافیک حرفه‌ای مطالب که این امر موجب سهولت یادگیری و به یاد ماندن نکات در ذهن می‌شود و دسترسی به هر مبحث را آسان می‌نماید.

*** اولین کتاب در قطع رحلی با عنوان نظارت در کشور (قطع رحلی باعث واضح‌تر دیده شدن عکس‌ها و دتایل‌های اجرایی می‌شود)

*** ارائه مرسوم‌ترین و دقیق‌ترین دتایل‌های اجرایی همراه با بهترین کیفیت ترسیم (کلیه‌ی دتایل‌ها توسط نویسنده و با دقت کامل در اتوکد ترسیم شده‌اند)

*** بررسی تصویری اشکالات اجرایی

*** قابل استفاده در انواع پروژه‌های عمرانی و کارگاه‌های ساختمانی

*** ارائه تجربیات ناظران حرفه‌ای و با سابقه

*** قابل استفاده مهندسین دارای پروانه اشتغال به کار و بدون پروانه

*** مناسب برای سوالات کلیدی آزمون‌های نظارت و اجرا (صلاحیت حرفه‌ای مهندسان نظام مهندسی)

تذکر و هشدار !!!

کلیه‌ی کتاب‌های تالیفی مهندس سلیمانی‌پور فقط از طریق وبسایت (www.metre-ejra.ir) و نمایندگی‌های مندرج در وبسایت عرضه خواهد شد. بعضاً مشاهده شده در فضای مجازی (وبسایت و شبکه‌های اجتماعی موبایل) نسخه الکترونیکی و همچنین برخی از کتاب‌فروشی‌ها و مراکز زیراکس، نسخه کپی شده کتاب‌های متروور را صحافی کرده و به معرض فروش گذاشته‌اند. توجه داشته باشید که این نسخ غیر اورجینال و مربوط به ویرایش قدیم بوده و تکثیر آن **خلاف قانون** و شرع است و متخلفین تحت پیگرد قانونی و قضایی قرار می‌گیرند.

ویرایش قدیم کتاب ناظر حرفه ای 1

جهت دریافت ویرایش جدید به وبسایت مراجعه نمایید

www.navidomran.com

(فهرست مطالب)

۱۵	..... فصل اول: (پی، پی کنی و گودبرداری)
۱۷	..... انواع شالوده‌ها
۱۷	..... شالوده منفرد
۱۸	..... شالوده نواری
۱۸	..... شالوده گسترده
۱۹	..... شالوده باسکولی
۲۰	..... کلاف (شناژ)
۲۱	..... نشست مجاز انواع پی
۲۱	..... گودبرداری و پایش
۲۳	..... شناسایی ژئوتکنیکی زمین
۲۵	..... گمانه‌زنی (سنداژ)
۲۶	..... خاکبرداری
۲۷	..... پی کنی و گودبرداری
۲۸	..... حداکثر عمق گودبرداری
۲۹	..... شیب دیواره‌های محل گودبرداری
۲۹	..... اقدامات قبل از شروع عملیات خاکی
۳۱	..... راه‌های شیب‌دار و گذرگاه
۳۲	..... مسئولیت‌های مهندس ناظر در پروژه‌های گودبرداری ساختمانی
۳۲	..... مسئولیت ایمنی کارگاه گودبرداری
۳۳	..... اصلاح خاک به روش تزریق دوغاب (مایکروپایل)
۳۴	..... خاکریز پشت دیوار
۳۵	..... سازه‌های نگهبان
۳۶	..... انواع روش‌های مرسوم پایدارسازی گود و سازه‌های نگهبان
۳۶	..... روش مهارسازی
۳۸	..... روش دوخت به پشت (Nailing)
۴۰	..... روش اجرای شمع (Bored pile walls)
۴۱	..... روش سپرکوبی
۴۲	..... روش خرپایی
۴۹	..... روش پشت‌بندهای افقی و مایل
۵۰	..... کنترل دیواره‌های محل گودبرداری

ویرایش قدیم کتاب ناظر حرفه ای 1

جهت دریافت ویرایش جدید به وبسایت مراجعه نمایید

www.navidomran.com

۵۳	فصل دوم: (آرماتور و آرماتوربندی)
۵۵	میلگردهای فولادی
۵۵	رده میلگردهای فولادی
۵۶	انواع شکل رویه
۵۷	مشخصات هندسی میلگردها و تعیین قطر آرماتور آجدار در کارگاه
۵۸	جوش پذیری
۵۹	نشانه گذاری و بسته بندی میلگردها
۶۰	گواهینامه فنی
۶۰	ضوابط حمل و نقل، انبار کردن و نگهداری
۶۲	میلگردهای کامپوزیتی
۶۳	ضوابط پذیرش میلگردهای مصرفی در بتن
۶۵	بریدن میلگردها
۶۶	خم کردن میلگردها
۶۷	جایگذاری و بستن آرماتورها
۶۸	کاربرد توام انواع مختلف فولاد
۶۸	نقشه ها و جزئیات لازم برای اجرای میلگردها
۶۹	رده میلگردها
۶۹	محدودیت آرماتورها در قطعات فشاری (ستونها)
۷۰	آرماتوربندی دورپیچ ها
۷۲	محدودیت های فولادگذاری جهت اعضای خمشی یا فشاری
۷۵	محدودیت آرماتورهای برشی
۷۶	جزئیات تکمیلی آرماتورهای عرضی
۷۸	آرماتورگذاری در دال ها
۷۹	محدودیت آرماتورها در دیوارهای بتنی
۸۰	آرماتورهای شالوده ها
۸۲	مهار میلگردها
۸۳	قالب های استاندارد
۸۶	حداقل قطر خم ها
۸۷	طول گیرایی میلگردهای کششی
۸۹	طول گیرایی میلگردهای فشاری
۸۹	طول گیرایی در گروه میلگردها
۸۹	طول گیرایی میلگردهای قالب دار در کشش
۹۱	وصله میلگردها

۹۸	ضوابط ساختمان‌های با شکل‌پذیری متوسط (ضوابط ویژه زلزله)
۱۰۹	فصل سوم: (قالب و قالب‌بندی)
۱۱۱	قالب و قالب‌بندی
۱۱۲	سیستم‌های سازه‌ای قالب‌های انواع اعضای سازه‌ای
۱۱۵	عملکردهای قالب
۱۱۶	قالب‌بندی ستون
۱۱۷	رواداری‌ها
۱۱۹	مصالص مصرفی در قالب
۱۲۰	اجرای قالب
۱۲۱	پایه‌های اطمینان
۱۲۲	قالب برداری
۱۲۴	زمان قالب‌برداری
۱۲۷	فصل چهارم: (بتن، بتن‌ریزی و ساختمان‌های بتن‌آرمه)
۱۲۹	نظارت و بازرسی
۱۳۲	آزمایش بارگذاری
۱۳۳	مصالص و اجزای بتن
۱۳۴	ضوابط الزامی بسته‌بندی، حمل و نقل، انبار کردن و مصرف سیمان‌های کیسه‌ای
۱۳۶	ضوابط الزامی انبار کردن و مصرف سیمان‌های فله
۱۳۷	سنگدانه یا مصالح سنگی
۱۳۸	محدودیت بزرگترین اندازه اسمی سنگدانه‌های درشت
۱۳۸	ضوابط حمل و نقل، تحویل و نگهداری سنگدانه‌های مصرفی در بتن
۱۳۹	آب مصرفی در بتن
۱۴۰	مواد افزودنی
۱۴۱	ارزیابی، کنترل کیفیت و بازرسی بتن و مصالح مصرفی
۱۴۱	ضوابط پذیرش سیمان‌های پرتلند
۱۴۲	ضوابط پذیرش سنگدانه‌های مصرفی در بتن
۱۴۴	تعیین مقدار مواد ریزدانه سنگدانه مصرفی در بتن
۱۴۵	ضوابط پذیرش آب مصرفی در بتن
۱۴۶	ضوابط پذیرش بتن‌های مصرفی در کارگاه
۱۴۶	آزمونه و نمونه‌برداری بتن‌های مصرفی در کارگاه
۱۴۸	تواتر نمونه‌برداری از بتن

ویرایش قدیم کتاب ناظر حرفه ای 1

جهت دریافت ویرایش جدید به وبسایت مراجعه نمایید

www.navidomran.com

۱۵۲	ضوابط و شرایط مجاز بودن عدم نمونه‌گیری از بتن‌های مصرفی
۱۵۲	مبانی پایه‌ای ضوابط پذیرش کیفیت بتن ساخته شده
۱۵۳	مراحل گام به گام ارزیابی مقاومت بتن ساخته شده
۱۵۵	نحوه برخورد با بتن‌های «غیر قابل قبول از نظر مقاومت» (بتن‌های کم مقاومت)
۱۶۰	نحوه برخورد با بتن‌های «عدم پذیرش قطعی»
۱۶۰	آزمونه‌های ارزیابی روش عمل آوردن و مراقبت بتن
۱۶۱	آزمونه‌های آگاهی
۱۶۱	تحلیل آماری نتایج نمونه‌های آزمایشگاهی
۱۶۲	ارزیابی بتن‌های ساخته شده با سایر انواع سیمان‌های پرتلند
۱۶۳	کنترل و بازرسی بتن و اجرای آن
۱۶۸	مقاومت بتن
۱۷۱	مبانی تعیین نسبت‌های اختلاط بتن
۱۷۱	تعیین نسبت‌های اختلاط بر اساس تجربه کارگاهی و مخلوط‌های آزمایش
۱۷۲	بررسی وضعیت ظاهری و اندازه‌گیری روانی و کارایی بتن تازه
۱۷۶	آزمون اسلامپ
۱۸۰	پایایی (دوام) بتن
۱۸۰	انواع آسیب‌دیدگی‌های بتن
۱۸۳	مکانیزم‌های کاهنده پایایی
۱۸۳	عوامل موثر بر کاهش نفوذپذیری بتن
۱۸۴	دسته‌بندی شرایط محیطی و الزامات برای بتن مسلح در معرض یون‌های کلرید
۱۸۶	دوام در محیط‌های در معرض دوره‌های یخ زدن و آب شدن
۱۸۷	تدابیر احتیاطی در محیط‌های سولفاتی
۱۸۷	پوشش بتنی روی میلگردها
۱۹۰	اجرای بتن
۱۹۰	نیروی انسانی، تجهیزات و آماده‌سازی محل بتن‌ریزی
۱۹۱	تهیه بتن در کارگاه
۱۹۳	اختلاط بتن
۱۹۴	مخلوط‌کن‌های مکانیکی
۱۹۶	اختلاط دستی بتن
۱۹۷	انتقال بتن
۱۹۷	چرخ‌های دستی و دامپر
۱۹۸	ناوه شیب‌دار یا شوت شیب‌دار
۱۹۹	تلمبه دستی بتن
۲۰۰	باکت یا جام

۲۰۰	..... کامیون مخلوط‌کن
۲۰۱	..... استانبولی و زنبه
۲۰۱	..... چرخ دستی یا فرغون
۲۰۶	..... اختلاط دستی بتن
۲۱۰	..... درز ساخت (درز اجرایی)
۲۱۱	..... بتن ریزی
۲۱۲	..... تمهیدات کلی در بتن‌ریزی
۲۱۳	..... بتن‌ریزی شالوده
۲۱۴	..... بتن‌ریزی دال و سقف‌ها
۲۱۶	..... بتن‌ریزی دیوارها، ستون‌ها و تیرهای اصلی
۲۱۷	..... بتن‌ریزی ستون‌ها و دیوارها
۲۱۹	..... تراکم بتن
۲۲۱	..... تراکم مکانیکی (لرزاننده‌ها)
۲۲۴	..... پرداخت سطح بتن
۲۲۹	..... عمل‌آوری
۲۳۳	..... اجرای بتن در شرایط غیر متعارف
۲۳۳	..... اجرای بتن در هوای گرم
۲۳۶	..... ضوابط ویژه اجرای بتن در مناطق ساحلی خلیج فارس و دریای عمان
۲۳۷	..... ضوابط ویژه اجرای بتن در هوای سرد
۲۴۴	..... مشخصات بتن‌های پاشیدنی (شاتکریت)
۲۴۵	..... مشخصات بتن‌های مصرفی برای بتن‌ریزی از طریق ترمی (قیف و لوله)
۲۴۵	..... مشخصات بتن‌های مصرفی در شمع‌های بتنی در جاریز
۲۴۶	..... مراحل اجرای بتن‌ریزی با استفاده از قیف و لوله ترمی
۲۵۰	..... بتن‌های ویژه
۲۵۰	..... بتن پر مقامت
۲۵۳	..... بتن الیافی
۲۵۵	..... بتن خودتراکم
۲۵۸	..... بتن اصلاح‌شده با پلیمر
۲۶۰	..... بتن سنگین
۲۶۱	..... بتن سبک
۲۶۳	..... منابع

ویرایش قدیم کتاب ناظر حرفه ای 1

جهت دریافت ویرایش جدید به وبسایت مراجعه نمایید

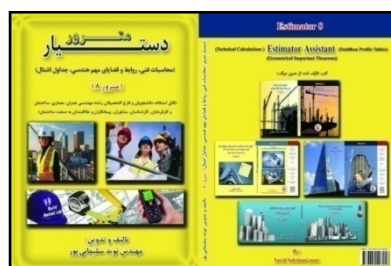
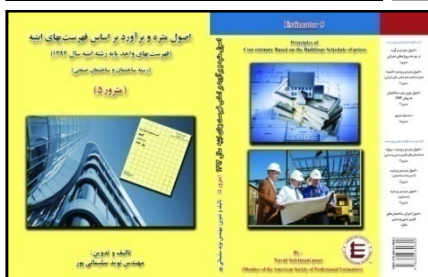
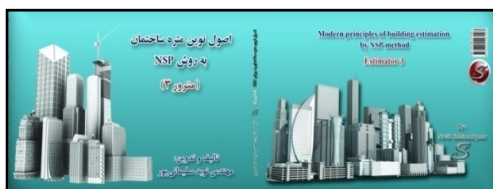
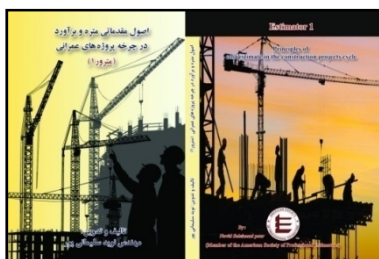
www.navidomran.com

تذکر مهم:

مطالعه این کتاب به همراه کتاب ناظر حرفه ای 2 پیشنهاد می گردد.

کتاب تألیف شده از همین مولف:

- 1) اصول مقدماتی متره و برآورد در چرخه پروژه های عمرانی (مترور 1)
- 2) اصول متره و ریزمتره ابنیه همراه با نقشه ها، دتایل و عکس های اجرایی (مترور 2)
- 3) اصول نوین متره ساختمان به روش NSP (مترور 3)
- 4) اصول متره و برآورد بر اساس فهرست بهای ابنیه (مترور 5)
- 5) دستیار مترور (مترور 8)



ویرایش قدیم کتاب ناظر حرفه ای 1

جهت دریافت ویرایش جدید به وبسایت مراجعه نمایید

www.navidomran.com

سوگندنامه مهندسين

در مقام يك مهندس سوگند يادمي كنم كه دانش حرفه اى و توانايى خود را صرف بهبود و

پيشرفت رفاه بشرى نمايم .

سوگند يادمي كنم از علم خویش صادقانه و شرافتمندانه استفاده نموده، زندگی و پیشه خود را با قوانین عالی

بشریت و برترین معیارهای حرفه اى منطبق سازم .

سوگند يادمي كنم خدمت را بر درآمد، افتخار و آبروى حرفه ام را به نفع شخصى ارجح داشته و منافع

مردم را برتر از همه تمایلات خویش قرار دهم .

با تواضع و امید به هدایت پروردگار، از خداوند مهربان برای انجام تعهدات حرفه اى و اخلاقیتم

توفیق خواسته و با ایمان به آن با به شرافتم سوگند يادمي كنم .

ویرایش قدیم کتاب ناظر حرفه ای 1

جهت دریافت ویرایش جدید به وبسایت مراجعه نمایید

www.navidomran.com

فصل اول

پی، پی کنی و گودبرداری

ویرایش قدیم کتاب ناظر حرفه ای 1

جهت دریافت ویرایش جدید به وبسایت مراجعه نمایید

www.navidomran.com

ویرایش قدیم کتاب ناظر حرفه ای 1

جهت دریافت ویرایش جدید به وبسایت مراجعه نمایید

www.navidomran.com

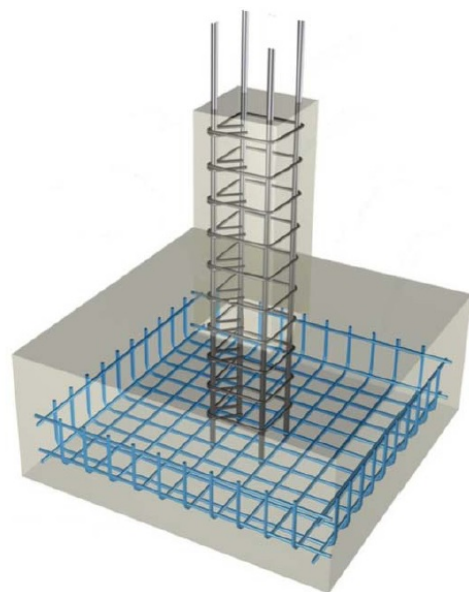
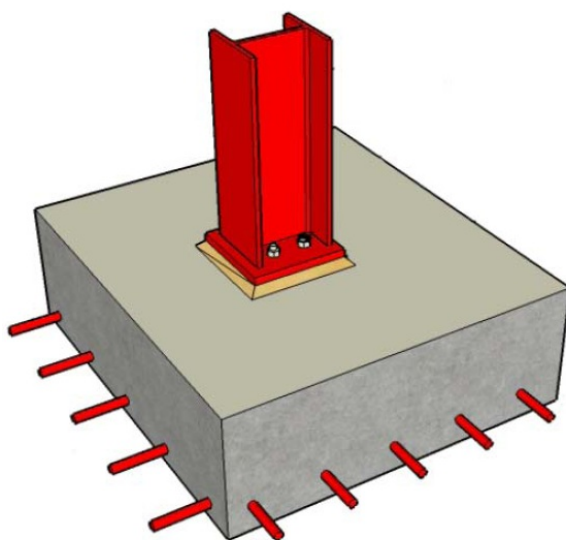
انواع شالوده‌ها

شالوده منفرد

مبحث نهم

۱-۱-۲-۲۰-۹

شالوده منفرد به شالوده‌ای اطلاق می‌شود که بار یک یا دو ستون نزدیک به هم در محل درز انبساط را به زمین منتقل می‌نماید. شالوده منفرد می‌تواند به شکل مربع مستطیل، چندضلعی منظم، دایره و یا هر شکل غیر منظم دیگری باشد و مقطع آن نیز می‌تواند به شکل مربع مستطیل، ذوزنقه و یا پلکانی باشد. شالوده‌های منفردی که نزدیک به هم باشند، می‌توانند به یکدیگر پیوسته و به صورت شالوده مرکب کار کنند.



(شالوده منفرد)

شالوده نواری

۲-۱-۲-۲۰-۹

مبحث نهم

* شالوده نواری به شالوده یکسره‌ای اطلاق می‌شود که بار دیوار و یا چند ستون را، که در یک ردیف قرار دارند به زمین منتقل می‌نماید. مقطع شالوده می‌تواند به شکل مربع مستطیل، دوزنقه و یا پاشنه‌دار (T وارونه) باشد. در حالتی که شالوده نواری صرفاً بار دیوار را به زمین منتقل کند شالوده دیواری نامیده می‌شود.



(شالوده نواری)

شالوده گسترده

۳-۱-۲-۲۰-۹

مبحث نهم

* شالوده گسترده به شالوده‌هایی اطلاق می‌شود که بار دیوار و یا چند ستون را، که در ردیف‌ها و امتدادهای مختلف قرار دارند به زمین منتقل می‌نماید. شالوده گسترده ممکن است به شکل دال، مجموعه تیر-دال و یا صندوقه‌ای ساخته شود.



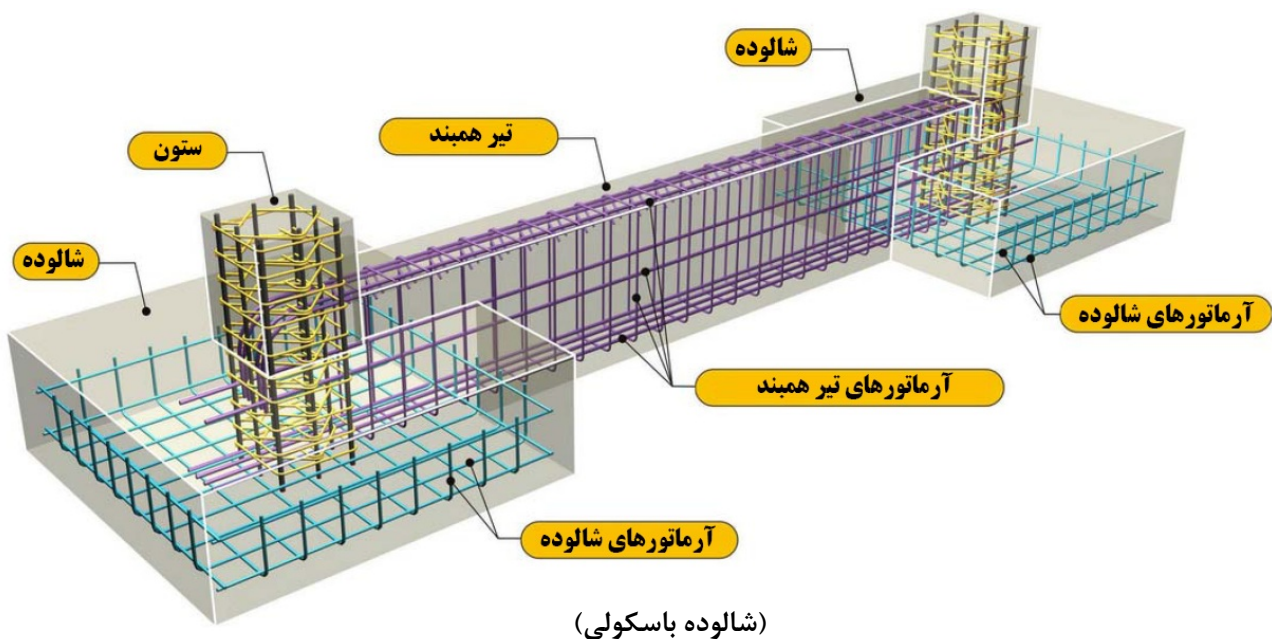
(شالوده گسترده)

شالوده باسکولی

مبحث نهم

۴-۱-۲-۲۰-۹

* شالوده باسکولی به مجموعه‌ای از دو شالوده منفرد اطلاق می‌شود که متوجه بارهای وارد بر یکی دارای برون محوری زیاد نسبت به مرکز شالوده بوده و شالوده‌ها با تیری صلب (همبند) به یکدیگر مرتبط شده‌اند. این تیر صلب، که بخشی از بار یکی از شالوده‌ها را به یکدیگر منتقل می‌نماید، نباید متکی بر خاک باشد. چنانچه این تیر رابط تحت اثر فشار خاک زیرین قرار گیرد باید طبق ضوابط مربوط به شالوده نواری طراحی گردد.



(شالوده باسکولی)

نکات مهم

* تیر صلب بایستی بالاتر از سطح زمین قرار گرفته باشد (حداقل ۵ تا ۱۰ سانتی‌متر) تا در انتقال بار به زمین مشارکت نداشته باشد. تنها وظیفه این تیر به هم بستن شالوده‌ها به منظور جلوگیری از واژگون شدن شالوده کناری است.

* ارتفاع تیر صلب بایستی به گونه‌ای اختیار شده باشد که ممان اینرسی آن حداقل به اندازه ممان اینرسی شالوده زیر بار برون محور باشد به همین علت ارتفاع تیر صلب از ارتفاع شالوده بیشتر است.

کلاف (شناژ)

نکات مهم

* وقتی که در یک ساختمان از فونداسیون‌های منفرد استفاده می‌شود، آن‌ها را باید توسط کلاف‌هایی به یکدیگر متصل نمود. کلاف‌ها به هیچ‌وجه برای جلوگیری از نشست‌های نامساوی نیستند و وظیفه آن‌ها بستن شالوده‌های منفرد به یکدیگر و جلوگیری از بازی کردن آن‌ها مخصوصاً در مقابل تکان‌های ناشی از زلزله می‌باشد.

* شناژ عنصری است غیر سازه‌ای یا سازه‌ای درجه ۲ که هیچ نقشی در تحمل بارهای وارده و انتقال آن‌ها به زمین نداشته و نمی‌تواند نشست‌های نامتجانس (نشست نسبی) را کنترل کند. تنها وظیفه شناژ به هم کلاف کردن شالوده و جلوگیری از حرکت افقی آن‌ها نسبت به یکدیگر است.



(فونداسیون منفرد)

نشست مجاز انواع پی

۱-۴-۴-۷

مبحث هفتم

مقادیر مجاز اولیه برای نشست یکنواخت و غیر یکنواخت در جدول زیر ارائه شده است.

جدول ۲-۴-۷ (مقادیر اولیه نشست مجاز تحت بارگزاری استاتیکی)

نشست مجاز (میلی متر)		نوع پی	خاک
یکنواخت	غیر یکنواخت		
۲۵	۲۰	منفرد و نواری	ماسه
۵۰	۲۰	شبکه‌ای و گسترده	
۶۵	۲۵	منفرد و نواری	رس
۶۵-۱۰۰	۲۵	شبکه‌ای و گسترده	

گودبرداری و پایش

۱-۳-۳-۷

مبحث هفتم

بر اثر گودبرداری در زمین، وضعیت تنش در آن تغییر می‌کند و لازم است تغییر شکل‌ها و ناپایداری‌های ناشی از گودبرداری از جمله موارد ذیل بررسی شوند:

- * برآمدگی و تورم کف گود، که می‌تواند در شرایطی به ناپایداری کف بیانجامد.
- * نشست زمین در نواحی مجاور گود.



(گودبرداری با بیل مکانیکی)

ویرایش قدیم کتاب ناظر حرفه ای 1

جهت دریافت ویرایش جدید به وبسایت مراجعه نمایید

www.navidomran.com

۲-۳-۳-۷

مبحث هفتم

به منظور پایدارسازی دیواره گودها باید از روش‌های مناسب مانند موارد زیر استفاده کرد:

الف) ایجاد شیب پایدار ب) میخ‌کوبی با اجرای میل مهار ج) دیوارهای مهار شده با تیرک از جلو د) دیوارهای مهار شده با میل مهار از پشت ه) نگهداری ساختمان مجاور گود با تیرک یا پی‌بندی با رعایت کلیه موارد فنی و) استفاده از سیستم‌های مهار خرابایی ز) استفاده از سیستم‌های شمع‌ها و دیوارک‌های طره‌ای



(مهارسازی گود با ایجاد شیب پایدار پلکانی)



(مهارسازی گود به روش خرابایی)

ویرایش قدیم کتاب ناظر حرفه ای 1

جهت دریافت ویرایش جدید به وبسایت مراجعه نمایید

www.navidomran.com

پایش و کنترل

۴-۳-۷

مبحث هفتم

در گودبرداری‌های با خطر بسیار زیاد لازم است رفتار سازه‌ها و دیوار گود مورد پایش دقیق قرار گردد و نتایج پایش بطور منظم تفسیر شده تا در صورت نیاز اقدامات اصلاحی انجام پذیرد.

مسئولیت طراحی، اجرا و نظارت پایش

۶-۴-۳-۷

مبحث هفتم

* **طراح** گودبرداری مسئولیت انتخاب ابزار و طراحی آرایش آن‌ها برای پایش را بر عهده دارد.
* **پیمانکار** گودبرداری مسئول تامین، نصب، قرائت، پردازش، اعلام خطر و انجام اقدامات فوری می‌باشد.
* **ناظر** پروژه مسئولیت نظارت بر حسن انجام کار مراحل پایش است. توصیه می‌شود نظارت بر عملیات گودبرداری و پایش توسط متخصص یا شرکت ژئوتکنیکی ذیصلاح انجام گیرد.
* در گودهای با خطر معمولی و زیاد چنانچه شرایطی وجود داشته باشد که طراح انجام پایش را ضروری بداند لازم است عملیات پایش انجام پذیرد.

شناسایی ژئوتکنیکی زمین



(عملیات شناسایی ژئوتکنیکی زمین)



(عملیات شناسایی ژئوتکنیکی زمین)

شرایط نیاز به انجام عملیات شناسایی

۲-۲-۷

مبحث هفتم

در صورتی که تمام شرایط زیر برقرار باشد نیاز به انجام عملیات گمانه‌زنی نمی‌باشد و جمع‌آوری اطلاعات و بازدید محلی کفایت می‌نماید:

- * داده‌های کافی از محدوده محل مورد نظر و زمین‌های با سازند زمین‌شناسی مشابه در دسترس باشند.
- * ساختمان مورد نظر با اهمیت کم یا اهمیت متوسط و با حداکثر ۴ طبقه باشد.
- * ساختمان مورد نظر با مساحت اشغال کمتر از ۳۰۰ مترمربع باشد.
- * در طراحی و اجرای ساختمان نیاز به گودبرداری به میزان کمتر از ۲ متر باشد.
- * تعداد ساختمان‌ها زیاد (بیش از ۳ ساختمان مشابه و نزدیک به یکدیگر مانند شهرک‌ها، پروژه‌های انبوه‌سازی و ...)

- * نوع زمین طبق مبحث ششم مقررات ملی ساختمان (استاندارد ۲۸۰۰)، از نوع ۱ و ۲ نباشد.
- * هیچکدام از شرایط ذیل نیز وجود نداشته باشد:
- * احتمال مواجه شدن با خاک دستی در محل ساخت
- * احتمال مواجه شدن با خاک‌های مسئله‌دار (مانند خاک‌های متورم شونده، خاک‌های با پتانسیل واگرایی و خاک‌های رمبنده)
- * سازه‌ای در مجاور محل مورد نظر که احتمال خسارت به آن وجود دارد.
- * محل مورد نظر در منطقه خرد شده گسل اصلی واقع شده باشد.

* مناطقی با سطح آب زیرزمینی بالا (بر اساس بررسی‌های محلی) تذکر: حتی اگر فقط یکی از شرط‌های ذکر شده برقرار نباشد، آنگاه لازم است شناسایی‌های ژئوتکنیکی در محل مورد نظر مطابق بند ۷-۲-۳ (مبحث هفتم) انجام گیرد.

گمانه‌زنی (سنداژ)

نکات مهم

* جهت شناسایی نوع و جنس زمین و قبل از شروع عملیات ساختمانی باید از موقعیت و وضع قشرهای مختلف زمین، سطح آب زیرزمینی و وضعیت شیمیایی خاک زیر شالوده تا آنجا که احتیاج است کاملاً آگاه و مطمئن شویم. جهت این منظور در زمین‌های مورد نظر لازم است گمانه‌های دستی و یا ماشینی حفر نمود تا نوع و جنس زمین و ضخامت قشرهای متشکله و ... آن را بدست آورد.

* در هنگام گمانه‌زنی رعایت موارد ذیل می‌بایست مد نظر باشد:

(۱) به طور معمول و تجربه مهندسی ۱.۵۰ برابر ارتفاع ساختمان، خاک زیر شالوده تحت تاثیر قرار می‌گیرد. توصیه می‌گردد تا این ارتفاع مقاومت خاک مورد بررسی قرار گیرد.

(۲) در هر حالت عمق یک گمانه نباید کمتر از ۶ متر زیر پی باشد، مگر در مواردی که گمانه قبل از ۶ متر به لایه سخت رسیده باشد.

(۳) در حفر گمانه اگر به لایه سنگ برخورد شود باید حداقل یکی از گمانه‌ها تا ۳ متر در لایه سنگ نفوذ کند تا وجود بستر سنگی اثبات شود.

(۴) بهتر است محل گمانه‌ها خارج از محل پی و یا در قسمت‌هایی که دارای تنش حداقل باشد حفر گردد.



(گمانه‌زنی (سونداژ))

خاکبرداری

نکات مهم

* منظور از خاکبرداری، برداشت هرگونه مصالح و مواد خاکی، مصالح قلوه سنگی، صرف نظر از جنس و کیفیت آن‌ها که به منظور تسطیح، شیب‌بندی و آماده نمودن محل پی ساختمان‌ها مطابق با خطوط و تراز موجود در نقشه‌های اجرایی و دستورالعمل‌های دستگاه نظارت صورت پذیرد.



(خاکبرداری با بیل مکانیکی)

۴-۲-۳

نشریه ۵۵

* سطوح خاکبرداری شده نباید بیش از ۷۲ ساعت در معرض عوامل جوی، آفتاب و باران قرار گیرند و از لحاظ مقاومتی و ویژگی دچار تغییر گردد. در صورتی که بر اساس برنامه زمان‌بندی شده یا به هر دلیل دیگر عملیات بعدی بلافاصله انجام نشود، کنترل لایه‌های قبلی و در صورت لزوم، اصلاح و نیز تسطیح و رگلاژ نهایی سطح کار، باید قبل از اجرای مراحل بعدی صورت گیرد.

* در صورت انجام خاکبرداری اضافی توسط پیمانکار، باید محل تا تراز و رقوم نهایی خواسته شده با مصالح مناسب و یا بتن سازگار با خورندگی خاک و حداقل با بتن ۲۵ به هزینه پیمانکار، ترمیم و رگلاژ شود.

پی کنی و گودبرداری

۵-۲-۳

نشریه ۵۵

* منظور از پی کنی و گودبرداری، انجام عملیات خاکی برای کندن محل پی ساختمانها و دیوارهای حائل، لوله‌ها، پایه پل‌ها در محوطه ساختمانها و نظایر آن با دست یا ماشین‌آلات مناسب طبق رقوم‌های خواسته شده در نقشه‌ها و دستورالعمل‌های دستگاه نظارت است.

* در کلیه مراحل پی کنی و گودبرداری، خاک‌هایی که از چسبندگی مناسب برخوردار هستند به جهت اقتصادی بهتر است از جبهه‌ی خاکبرداری (دیواره پی کنی) به عنوان قالب استفاده گردد.

* پی کنی باید طبق نقشه، مشخصات و دستورالعمل‌های دستگاه نظارت در ابعاد و اندازه‌های خواسته شده انجام شود. پی کنی بیش از ابعاد افقی و عمودی از لحاظ اقتصادی و اجرایی مقرون به صرفه نمی‌باشد.

* در صورتی که از جبهه‌ی خاکبرداری شده برای اجرای کارهای بتنی با تمهیدات لازم (استفاده از پلاستیک و ...) نتوان استفاده نمود و بستن قالب اجتناب‌ناپذیر باشد، می‌توان با تایید دستگاه نظارت به میزان مورد نیاز و حداکثر تا ۷۰ سانتی‌متر در پایین‌ترین نقطه به ابعاد پی کنی اضافه نمود.

* در هنگام استفاده از ماشین‌آلات در عملیات خاکبرداری، لازم است تا ۱۵ سانتی‌متر رقوم نهایی گودبرداری با دست صورت گرفته و طبق رقوم و شیب‌های داده شده در نقشه‌های اجرایی، تنظیم و رگلاژ انجام شود.



(پی کنی فونداسیون گسترده)

* پی‌کنی بیش از ابعاد افقی و عمودی به هیچ‌وجه مجاز نمی‌باشد. چنانچه اشتباهاً پیمانکار مبادرت به انجام گودبرداری بیش از ابعاد تعیین شده نماید، باید فضای اضافی با بتن یا مصالح مناسب دیگر و طبق نظر دستگاه نظارت به هزینه پیمانکار، پر و برای ادامه کار آماده شود.

* محل‌های پی‌کنی، باید از نفوذ آب برف، یخ یا پر شدن با هرگونه مصالح و ضایعات محفوظ شوند. به منظور جلوگیری از نفوذ آب، بسته به مورد باید از روش‌های متداول، نظیر احداث دیوار آب‌بند، پلاستیک، سپرکوبی، انحراف مسیر آب زهکشی، پمپاژ و ... استفاده نمود.

حداکثر عمق گودبرداری

۲۶-۸-۳

نشریه ۵۵

(حداکثر عمق گودبرداری در زمین‌های با رطوبت طبیعی)

حداکثر عمق گودبرداری	نوع زمین
۱ متر	زمین‌های ماسه‌ای
۱.۲۵ متر	زمین‌های ماسه‌ای رس‌دار
۱.۵۰ متر	زمین‌های رسی
۲ متر	زمین‌های دج

* حداکثر عمق گودبرداری در زمین‌های با رطوبت طبیعی، بدون اجرای پایه‌های ایمنی، سپری و حائل به ترتیب در جدول مقابل آمده است.



(گودبرداری با بیل مکانیکی)

شیب دیواره‌های محل گودبرداری

* برای جلوگیری از ریزش دیواره‌های گودبرداری به داخل گود، معمولاً دیواره‌های اطراف گود را با شیب ملایمی که با خط عمودی زاویه‌ای به اندازه α می‌سازد اجرا می‌نمایند. اندازه این زاویه بستگی به نوع خاک محل گودبرداری دارد. هر اندازه خاک محل سست و ریزشی‌تر باشد، اندازه زاویه α بزرگتر خواهد شد. جدول زیر اندازه این زاویه را برای خاک‌های مختلف تعیین می‌نماید.

(اندازه زاویه α)

شیب بر حسب درصد	اندازه زاویه α (درجه)	نوع خاک
۱۰	۵	زمین‌های دج
۲۰	۱۰	زمین‌های سفت
۷۰	۳۰	زمین‌های متوسط
۱۰۰	۴۵	زمین‌های ماسه‌ای
-	بیشتر از ۴۵ درجه	زمین‌های سست و خاک دستی

اقدامات قبل از شروع عملیات خاکی

۴-۱-۹-۱۲

مبحث دوازدهم

قبل از شروع عملیات خاکی باید اقدامات زیر توسط سازنده انجام شود:

* زمین مورد نظر توسط شخص و یا اشخاص ذیصلاح از لحاظ استحکام و جنس خاک و همچنین پایداری ابنیه مجاور به دقت مورد بررسی قرار گیرد. به علاوه نقشه گودبرداری و پایدارسازی جداره‌های گود و برنامه گودبرداری باید توسط این اشخاص تهیه و به تایید مرجع رسمی ساختمان برسد.

* روش، برنامه اجرایی گودبرداری و همچنین زمان شروع آن به همراه مجوز صادره توسط مرجع رسمی ساختمان در اختیار مهندس ناظر قرار گیرد.

یادداشت.....

.....

.....

ویرایش قدیم کتاب ناظر حرفه ای 1

جهت دریافت ویرایش جدید به وبسایت مراجعه نمایید

www.navidomran.com

* موقعیت تأسیسات زیرزمینی از قبیل چاه‌ها، کانال‌های فاضلاب، چشمه‌ها و قنوات‌های قدیمی، لوله‌کشی آب و گاز، کابل‌های برق و تلفن که ممکن است در حین عملیات گودبرداری و خاکبرداری موجب بروز خطر و حادثه گردند و یا خود دچار خسارت شوند، مورد بررسی و شناسایی قرار گرفته و با همکاری سازمان‌های ذیربط، نسبت به تغییر مسیر دائم یا موقت و یا قطع جریان و همچنین ایمن‌سازی آن‌ها اقدام گردد.

۹-۲-۹-۱۲

مبحث دوازدهم

در گودهایی که عمق آن‌ها بیش از ۱ متر می‌باشد، نباید کارگر در محل کار به تنهایی به کار گمارده شود.



(عدم رعایت اصول گودبرداری و ایمنی
که منجر به مدفون شدن کارگر شده است)



(نسل جدید ایمنی در گود)



راه‌های شیب‌دار و گذرگاه

۱-۵-۷-۱۲

مبحث دوازدهم

راه شیب‌دار در کارگاه ساختمانی، راهی است که زاویه آن با سطح افق حداکثر ۱۱.۵۰ درجه (شیب ۲۰ درصد) بوده و برای عبور و مرور افراد و حمل و نقل وسایل، تجهیزات و مصالح ساختمانی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۴-۵-۷-۱۲

مبحث دوازدهم

راه‌های شیب‌دار و گذرگاه‌هایی که فقط برای عبور افراد ایجاد می‌شوند، باید دارای حداقل ۰.۶۰ متر عرض باشد.

۵-۵-۷-۱۲

مبحث دوازدهم

راه‌های شیب‌دار و گذرگاه‌هایی که علاوه بر افراد، برای عبور گاری، چرخ‌دستی و یا فرغون نیز مورد استفاده قرار می‌گیرند، باید دارای حداقل عرض ۱ متر و حداکثر شیب ۱۸ درصد (زاویه حدود ۱۰ درجه) و سطح هموار باشد. فاصله عمودی بین پاگردهای متوالی سطح شیب‌دار نباید بیش از ۳.۵۰ متر باشد.

۱۰-۲-۹-۱۲

مبحث دوازدهم

در گودبرداری‌ها، عرض معابر و راه‌های شیب‌دار (رمپ) حادثی ویژه وسایل نقلیه نباید کمتر از ۴ متر باشد.



(ایجاد ریمپ برای گودبرداری به منظور سهولت حرکت ماشین‌آلات)

مسئولیت‌های مهندس ناظر در پروژه‌های گودبرداری ساختمانی

ماده ۷

دستورالعمل اجرایی گودبرداری ساختمان

- * تکمیل فرم درخواست صدور مجوز شروع عملیات ساختمانی.
- * حضور در جلسه مشترک در محل احداث ساختمان برای گودهای با خطر زیاد یا بسیار زیاد.
- * نظارت بر عملیات اجرای گودبرداری شامل تدابیر مقاوم‌سازی و رفع خطر ناشی از گودبرداری بر ساختمان‌ها و تاسیسات مجاور و ارائه گزارش‌های وضعیت گودبرداری به شهرداری به ازای هر مرحله گودبرداری یا حداکثر هر ۳ متر گودبرداری.
- * تهیه گزارش ارزیابی خطر گود در حین اجرا و ارائه آن همراه با گزارش وضعیت گودبرداری به شهرداری.
- * در محل‌هایی که سازنده درای صلاحیت موجود نباشد (صرفاً در خصوص گودهای با سطح خطر معمولی):
 - کنترل و بررسی گزارش طراحی، نقشه‌های اجرایی ایمنی گودبرداری و دستورالعمل‌های اجرایی تهیه شده توسط طراح از نظر مطابقت با یکدیگر و با وضعیت محلی و اصول فنی.
 - کنترل گزارش بررسی وضعیت ساختمان‌های مجاور (تهیه شده توسط طراح).

مسئولیت ایمنی کارگاه گودبرداری

ماده ۱۱

دستورالعمل اجرایی گودبرداری ساختمان

- * در گودهای با خطر زیاد و بسیار زیاد، از زمان شروع گودبرداری تا ایمن‌سازی دائم گود، حضور مستمر یک نفر آشنا به مسائل ایمنی گود و حداقل دارای پروانه اشتغال کاردانی (در رشته‌های عمران یا معماری) تحت عنوان مسئول ایمنی کارگاه گودبرداری، جهت مراقبت از رعایت ایمنی برای کارگاه و کارگران ضروری است. بررسی و تایید قابلیت‌های فنی، تعیین وظایف و کنترل نحوه انجام وظایف این فرد توسط ناظر و استخدام وی توسط سازنده انجام می‌شود. شرح وظایف و مسئولیت‌های مسئول ایمنی کارگاه گودبرداری مطابق با ضوابط مندرج در مبحث دوازدهم مقررات ملی ساختمان می‌باشد.
- تبصره: حضور مسئول ایمنی در کارگاه صرفاً به منظور نظارت بر رعایت موارد ایمنی مندرج در مبحث دوازدهم در کارگاه بوده و به هیچ‌وجه رافع مسئولیت‌های سازنده، صاحب‌کار، ناظر، طراح، شرکت خدمات فنی آزمایشگاهی ژئوتکنیک و شهرداری در ایمن‌سازی گود و همجواری‌ها نمی‌باشد.

اصلاح خاک به روش تزریق دوغاب (مایکروپایل)

نکات مهم

* به طور کلی در مواجهه با خاک‌های مسئله‌دار نظیر خاک‌های سست با قابلیت باربری کم، نشست‌پذیری زیاد، روانگرایی، خاک‌های دستی و ... استفاده از المان‌های باربر در خاک می‌تواند راه‌حل مناسبی باشد.

* مایکروپایل به شمع‌های با قطر کوچک (کمتر از ۳۰۰ میلی‌متر) اطلاق می‌گردد که غالباً با تسلیح فولادی سبک و تزریق دوغاب سیمان همراه می‌باشند. مایکروپایل علاوه بر آنکه به عنوان یک المان باربر و مقاوم در برابر نشست عمل می‌کند، بدلیل تزریق دوغاب سیمان، سبب بهبود مشخصات مکانیکی (مقاومتی و رفتاری) خاک اطراف نیز می‌گردد.



(تزریق دوغاب (مایکروپایل))

ویرایش قدیم کتاب ناظر حرفه ای 1

جهت دریافت ویرایش جدید به وبسایت مراجعه نمایید

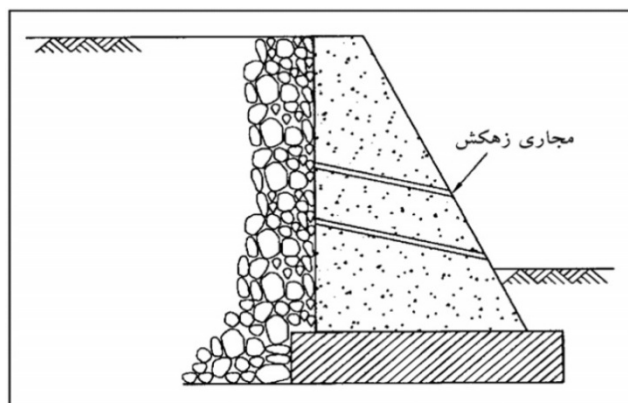
www.navidomran.com

خاکریز پشت دیوار

۷-۵-۷

مبحث هفتم

بهترین نوع مصالح برای خاکریزی، خاک‌های GP، GW، SW و SP می‌باشند. در صورتی می‌توان از خاک‌های GM، GC، SM و SC استفاده کرد که بتوان از سیستم‌های زهکشی مناسب استفاده و خاک را همواره در شرایط غیر اشباع و رطوبت کم نگه داشت. انواع دیگر خاک‌ها جهت استفاده به عنوان خاکریز مناسب نمی‌باشند، مگر آنکه تمهیدات لازم با نظر مشاور ذیصلاح (مانند روش‌های تثبیت با آهک، سیمان و ... و تأمین زهکشی) دیده شده باشد.



(زهکشی خاک پشت دیوار)

سازه‌های نگهبان

نکات مهم

* در سال‌های اخیر، نصب مهار بر روی دیوارهای ابنیه مجاور، شیوه‌ای رایج برای ایمن نمودن گود بوده است، در حالی که نکته اساسی در گودبرداری ایمن، علاوه بر مهار، تلاش برای نگه داشتن خاک زیر ابنیه مجاور گود می‌باشد. اگر بتوانیم خاک را نگه داریم خود به خود ابنیه روی خاک هم خواهد ایستاد. ولی اگر ابنیه را نگه داریم در صورت حرکت خاک، ساختمان فرو خواهد ریخت.

* مهم‌ترین نکته‌ای که مهندس ناظر باید مدنظر قرار دهد، شناسایی ترک‌های به وجود آمده در خاک و کنترل افزایش عرض ترک‌ها می‌باشد. خوشبختانه خاک قبل از فرار از زیر ابنیه، به تدریج نشانه‌های گسیختگی را بروز داده و به طور ناگهانی گسیخته نمی‌شود.

* اعلام آمادگی خاک برای گسیختگی یعنی ایجاد ترک‌ها و افزایش عرض آن‌ها به همراه پوسته پوسته شدن خاک.



(نمونه مضحکی از مهار ساختمان مجاور)

انواع روش‌های مرسوم پایدارسازی گود و سازه‌های نگهبان

* روش مهارسازی - Anchorage

* روش دوخت به پشت - Nailing

* روش اجرای شمع - Bored pile walls

* روش سپرکوبی - Sheet piling

* روش خرپایی - Truss

* روش پشت‌بندهای افقی و مایل - Braced wall using wale struts

روش مهارسازی

در این روش برای مهار حرکت و رانش خاک، با استفاده از تمهیداتی خاص، از خود خاک‌های دیواره کمک گرفته می‌شود. ابتدا در حاشیه زمینی که قرار است گودبرداری شود، در فواصل معین چاه‌هایی حفر می‌کنیم. عمق این چاه‌ها برابر با عمق گود به اضافه مقداری اضافی برای شمع بتنی انتهایی تحتانی این چاه‌هاست. پس از حفر چاه‌ها درون آن‌ها پروفیل‌های I شکل یا H شکل قرار می‌دهیم. به منظور تأمین گیرداری و مهار کافی برای این پروفیل‌ها، انتهای پروفیل‌ها را به میزان ۰.۲۵ تا ۰.۳۵ عمق گود، پایین‌تر از رقوم کف گود درون بخش شمع ادامه می‌دهیم و در انتهای پروفیل‌ها نیز شاخک‌هایی را در نظر می‌گیریم.

سپس شمع انتهایی تحتانی را که قبلاً آرماتوربندی آن را اجرا و کار گذاشته‌ایم، بتن‌ریزی می‌کنیم. بدین ترتیب پروفیل‌های فولادی مذکور در شمع مهار می‌شوند و پروفیل‌های فولادی همراه با شمع نیز در خاک مهار می‌شوند. پس از اجرای این مرحله، عملیات گودبرداری را به صورت مرحله به مرحله اجرا می‌نماییم. در هر مرحله پس از برداشتن خاک در عمق آن مرحله، برای جلوگیری از ریزش خاک، با دستگاه‌های حفاری ویژه در بدنه گود چاهک‌هایی افقی یا مایل، به قطر حدود ۱۰ تا ۱۵ سانتی متر، در جداره گود حفر می‌کنیم (این چاهک‌ها به نوع خاک و پارامترهای فیزیکی و مکانیکی آن و نیز به عمق گود بستگی دارد و مقدار آن در حدود ۵ تا ۱۰ سانتی متر است). پس از انجام این مرحله، پانل‌های بتنی پیش‌ساخته‌ای را در بین پروفیل‌های قائم قرار داده، آن‌ها را از سویی به میلگردهای بیرون آمده از چاهک‌ها به نحو مناسبی متصل می‌کنیم و از سوی دیگر پانل‌ها را به پروفیل‌های قائم متصل می‌نماییم.

به جای استفاده از این پانل‌های پیش ساخته می‌توانیم آن‌ها را به صورت درجا اجرا نماییم. همچنین می‌توانیم ابتدا بر روی دیواره آرماتوربندی کرده و سپس بر روی آن بتن‌پاشی کنیم.

برای اتصال پانل‌ها به میلگردهای بیرون آمده از چاهک‌ها می‌توانیم سر میلگردهای مزبور را رزوه کرده و سپس با استفاده از صفحات سوراخ‌دار تکیه‌گاهی و مهره، پانل‌ها را درگیر کنیم. کلیه عملیات فوق را به صورت مرحله به مرحله، از بالا به پایین اجرا می‌کنیم.

ملات یا خمیری که برای تزریق استفاده می‌کنیم، مخلوطی است از سیمان و آب یا سیمان و آب و ماسه که ممکن است در آن از مواد افزودنی نیز استفاده کنیم. همچنین می‌توانیم از مواد پلیمری و دوغاب‌های با پایه غیر از سیمان پرتلند و با ترکیبات خاص نیز برای تزریق استفاده کنیم. در تزریق با استفاده از سیمان پرتلند نسبت آب به سیمان در ابتدا حدود ۱.۵۰ است که به تدریج آن را کاهش داده و به حدود ۰.۵۰ می‌رسانیم. طراحی و برنامه‌ریزی و اجرای عملیات تزریق باید توسط متخصصان آشنا به موضوع و یا با استفاده از دستگاه‌های خاص و طبق استانداردها و ضوابط خاص صورت گیرد. همچنین باید توجه داشته باشیم که در صورتی که فشار به کار برده شده برای تزریق بیش از حد لزوم باشد، ممکن است ناپایداری‌ها و شکست‌هایی در خاک ایجاد شود.



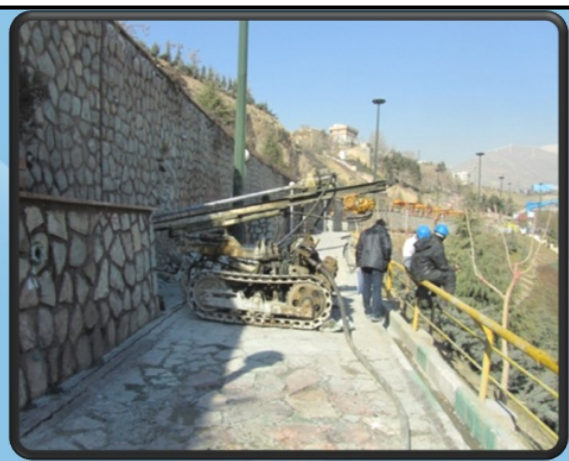
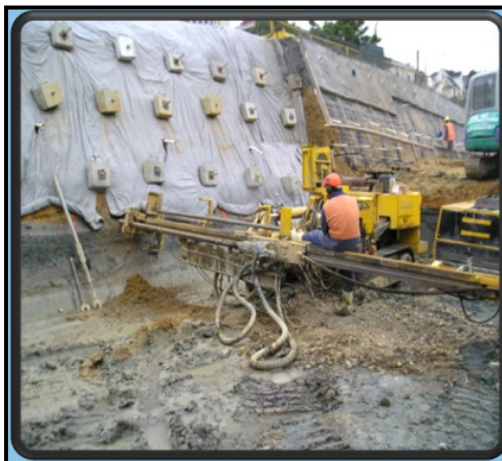
(حفر چاه به فواصل معین در روش مهارسازی)



(روش مهارسازی)

روش دوخت به پشت (Nailing)

این روش مشابهت زیادی با روش مهارسازی دارد. در این روش حفاری را به صورت مرحله به مرحله و از بالا به پایین گود اجرا می‌کنیم. در هر مرحله به کمک دستگاه‌های حفاری ویژه چاهک‌های افقی و مایل در بدنه دیواره گود حفر می‌کنیم، سپس درون این چاهک‌ها کابل‌های پیش‌تندگی قرار می‌دهیم و با تزریق بتن در انتهای چاهک، این کابل‌ها را کاملاً در خاک مهار می‌نماییم. سپس کابل‌های مزبور را به کمک جک‌های ویژه‌ای می‌کشیم و انتهای برون آمده کابل را بر روی سطح جداره گود مهار می‌کنیم. آن‌گاه به درون چاهک‌های مزبور بتن تزریق می‌کنیم. پس از سخت شدن بتن و کسب مقاومت کافی آن کابل‌ها را از جک آزاد می‌کنیم. این کار باعث می‌شود که نیروی پیش‌تندگی موجود در کابل خاک را فشرده سازد و در نتیجه خاک فشرده‌تر و متراکم شده و رانش ناشی از آن کاهش می‌یابد و در عین حال کل نیروی رانش خاک در جداره گود به خاک‌های داخل بدنه دیواره منتقل شده و خاک بدنه انتهایی به عنوان سازه نگهبان عمل کرده و رانش خاک بدنه مجاور جداره را تحمل کند. عمق گودبرداری در هر مرحله بستگی به نوع خاک و فاصله بین چاهک‌ها دارد و معمولاً در حدود ۲ تا ۳ متر است.

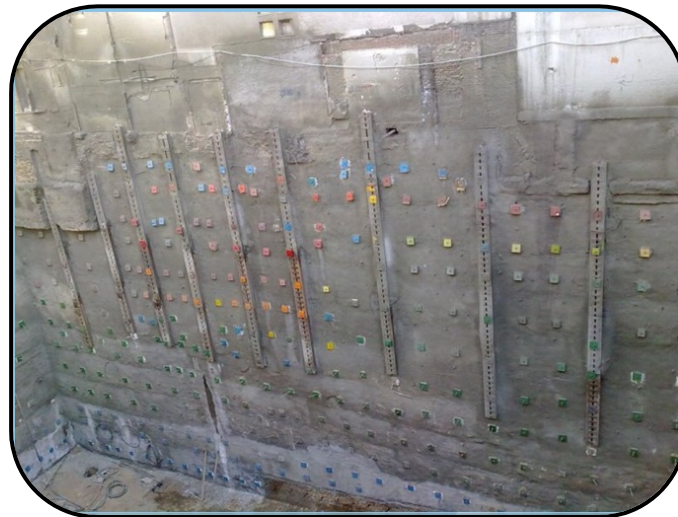
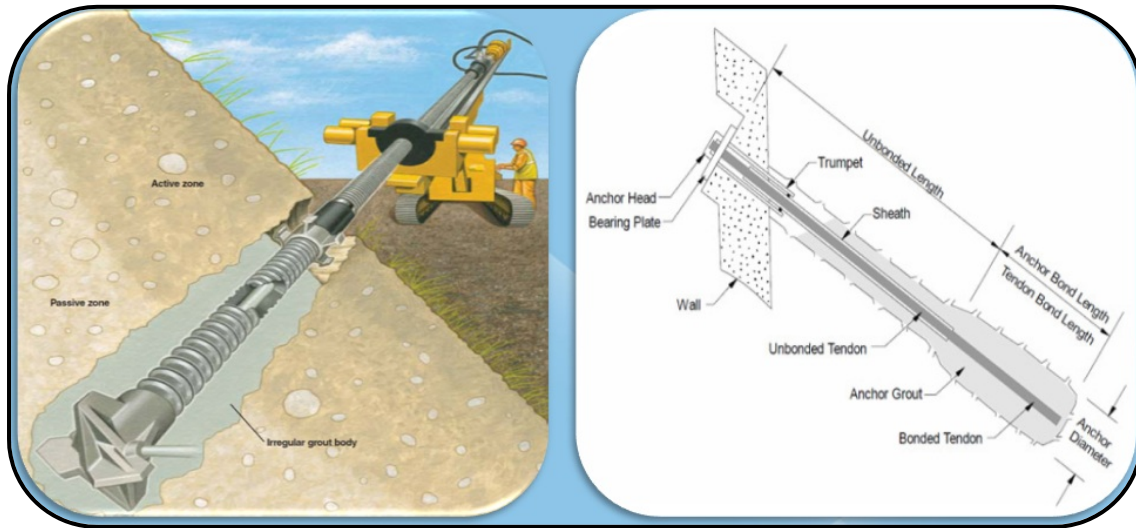


(روش دوخت به پشت (Nailing))

ویرایش قدیم کتاب ناظر حرفه ای 1

جهت دریافت ویرایش جدید به وبسایت مراجعه نمایید

www.navidomran.com



(روش دوخت به پشت (Nailing))

روش اجرای شمع (Bored pile walls)

در این روش در پیرامون زمینی که قرار است گودبرداری شود در فواصل معینی از هم شمع‌هایی اجرا می‌کنیم. این شمع‌ها می‌توانند از انواع مختلف مصالح سازه‌ای نظیر فولاد، بتن و چوب باشند. همچنین شمع‌های بتنی را می‌توان به صورت پیش‌ساخته یا درجا اجرا کرد. در این روش شمع‌ها فشار جانبی خاک را به صورت تیرهای یکسر گیردار تحمل می‌کنند. طول گیرداری لازم در انتهای شمع‌ها چیزی در حدود ۳ درصد است. پس از اجرای شمع‌ها می‌توان عملیات گودبرداری را اجرا کرد. در صورت لزوم باید شمع‌ها را در امتداد گود مهاربندی کرد.



(اجرای شمع (Bored pile walls))

روش سپرکوبی

در این روش ابتدا در طرفین گود سپرهایی را می‌کوبیم و سپس خاکبرداری را شروع می‌کنیم. پس از آنکه عمق خاکبرداری به حد کافی رسید، در کمرکش سپرها و بر روی آن‌ها تیرهای پشت‌بند افقی را نصب می‌کنیم. سپس قیدهای فشاری قائم را در جهت عمود بر صفحه سپرها به این پشت‌بندهای افقی وصل می‌کنیم سپرها و پشت‌بندها و قیدهای فشاری در عرض‌های کم و خاک‌های غیر سست معمولاً از نوع چوبی است ولی در عرض‌های بیشتر و خاک‌های سست‌تر استفاده از سپرها و پشت‌بندها و قیدهای فشاری فلزی اجتناب‌ناپذیر است. در این روش صفحات فلزی (Sheet pile) داخل خاک و جداره گود توسط چکش پنوماتیک و با استفاده از لرزش کوبیده می‌شوند و با انواع اتصالات بین خود به یکدیگر متصل شده و یک جداره پیوسته را تشکیل می‌دهند. از مزایای این روش راحتی در کوبیدن، نصب و بیرون کشیدن آن‌ها به دیگر روش‌ها برتری داشته و مصالح آن مجدداً قابل استفاده در پروژه‌های دیگر می‌باشد، همچنین در این روش به المان‌های افقی و مایل کمتری نیاز می‌باشد. بنابراین محدودیت‌های اشغال فضای داخل گود کمتر وجود دارد. لیکن از جمله معایب این روش وابستگی به نصب سپرهای فلزی می‌باشد که در محیط‌های شهری بدلیل وجود تاسیسات زیربنایی شهری و ایجاد لرزش و صدای ناشی از کوبش سپرها محدودیت‌هایی را بوجود می‌آورد. همچنین کوبیدن سپرها در زمین‌های سنگی و یا خاک‌های بسیار متراکم به سختی انجام‌پذیر است و در زمین‌های با شرایط بالا با محدودیت مواجهه می‌گردد.



(تصاویری از اجرای روش سپرکوبی)

روش خرابایی

این روش یکی از مناسب‌ترین و متداول‌ترین روش‌های اجرایی سازه نگهبان در مناطق شهری است. اجرای آن ساده بوده و نیاز به تجهیزات و تخصص بالایی ندارد و در عین حال قابلیت انعطاف زیادی از نظر اجرا در شرایط مختلف دارد. برای اجرای این نوع سازه نگهبان ابتدا در محل عضوهای قائم خرابا که در مجاورت دیواره گود قرار دارند چاه‌هایی را حفر می‌کنیم. عمق این چاه‌ها برابر با عمق گود به اضافه مقداری اضافه برای اجرای شمع انتهایی تحتانی عضو خراباست. طول شمع را که با LP نشان داده می‌شود از طریق محاسبه به دست می‌آوریم. آنگاه درون شمع را آرماتوربندی کرده و عضو قائم را در داخل شمع قرار می‌دهیم و سپس شمع را بتن‌ریزی می‌کنیم پس از سخت شدن بتن انتهایی تحتانی عضو قائم به صورت گیردار در داخل شمع قرار خواهد داشت. سپس خاک را در امتداد دیواره گود با یک شیب مطمئن برمی‌داریم. آنگاه فونداسیون پای عضو مایل را اجرا می‌کنیم. این فونداسیون در پلان به صورت مربعی است. بعد یا عرض فونداسیون را با BF و ضخامت یا ارتفاع آن را با B نشان می‌دهیم. پس از آن عضو مایل را از یک طرف به عضو قائم و از طرف دیگر به ورق کف ستون بالای فونداسیون متصل می‌کنیم. عملیات فوق را برای تمام خراباهای سازه نگهبان در امتداد دیواره به صورت همزمان اجرا می‌کنیم. حال خاک محصور بین اعضای قائم و افقی خرابا را در سرتاسر امتداد دیواره به صورت مرحله به مرحله برمی‌داریم و در هر مرحله اعضای افقی و قطری خرابا را به تدریج نصب می‌کنیم تا اینکه خرابا تکمیل شود.



(مهارسازی گود به روش خرابایی)

ویرایش قدیم کتاب ناظر حرفه ای 1

جهت دریافت ویرایش جدید به وبسایت مراجعه نمایید

www.navidomran.com

مراحل اجرا

۱) حفاری چاه



۲) تراز کردن محل نشیمن و استقرار المان قائم بعد از حفاری چاه



ویرایش قدیم کتاب ناظر حرفه ای 1

جهت دریافت ویرایش جدید به وبسایت مراجعه نمایید

www.navidomran.com

(۳) نصب سبد آرماتور شمع سازه نگهدار



(۴) نصب المان قائم (المان کششی)



ویرایش قدیم کتاب ناظر حرفه ای 1

جهت دریافت ویرایش جدید به وبسایت مراجعه نمایید

www.navidomran.com

(۵) بتن ریزی شمع سازه نگهبان



(۶) رعایت فاصله به اندازه نصف ارتفاع خاکبرداری از جداره های گود جهت خاکبرداری باکس وسط تا تراز کف گود



ویرایش قدیم کتاب ناظر حرفه ای 1

جهت دریافت ویرایش جدید به وبسایت مراجعه نمایید

www.navidomran.com

(۷) تکمیل خاکبرداری باکس وسط و شروع پی‌کنی فونداسیون اعضای مورب (اعضای فشاری)



(۸) آرماتوربندی، قالب‌بندی، نصب صفحه‌ستون و بتن‌ریزی فونداسیون‌های تکی



ویرایش قدیم کتاب ناظر حرفه ای 1

جهت دریافت ویرایش جدید به وبسایت مراجعه نمایید

www.navidomran.com

۹) نصب المانهای مورب



ویرایش قدیم کتاب ناظر حرفه ای 1

جهت دریافت ویرایش جدید به وبسایت مراجعه نمایید

www.navidomran.com

۱۰) آرماتوربندی، قالب‌بندی و بتن‌ریزی



۱۱) خاکبرداری مرحله به مرحله و تکمیل اجزاء سازه نگهدارنده



روش پشت بندهای افقی و مایل

این روش ساده برای نگهداری و حفاظت جداره‌های حاصل از گودبرداری و برای جلوگیری از تغییر مکان‌های جانبی در گودهایی با عرض کم در محیط‌های شهری استفاده می‌شود. از معایب این روش اتلاف قابل توجهی از فضای کاری داخل گود و محدودیت در بکارگیری ماشین‌آلات و تجهیزات مورد نیاز و همچنین افزایش ریسک برخورد با المان‌ها و به مخاطره انداختن آن‌ها می‌باشد.



(مهارسازی گود با پشت بندهای افقی و مایل)

کنترل دیوارهای محل گودبرداری

۴-۲-۹-۱۲

مبحث دوازدهم

در موارد زیر باید دیوارهای محل گودبرداری، همچنین دیوارها و ساختمان‌های مجاور، دقیقاً توسط شخص ذیصلاح مورد بررسی و بازدید قرار گرفته و در نقاطی که خطر ریزش، لغزش یا تغییر شکل‌های غیر مجاز به وجود آمده است، مهارها و وسایل ایمنی لازم از قبیل شمع و سپر نصب و یا مهارهای موجود تقویت گردند:

* قبل از پایدارسازی کامل، به صورت روزانه و بعد از پایدارسازی، حداقل هفته‌ای یکبار

* بعد از وقوع بارندگی، طوفان، سیل، زلزله و یخبندان

* بعد از هرگونه عملیات انفجاری

* بعد از ریزش ناگهانی

* بعد از وارد آمدن صدمات اساسی به مهارها



(مرگ کارگر به دلیل عدم رعایت اصول گودبرداری)

ویرایش قدیم کتاب ناظر حرفه ای 1

جهت دریافت ویرایش جدید به وبسایت مراجعه نمایید

www.navidomran.com



(ریزش ساختمان مجاور به دلیل عدم رعایت اصول پایدارسازی گود با خرابی حائل)

ویرایش قدیم کتاب ناظر حرفه ای 1

جهت دریافت ویرایش جدید به وبسایت مراجعه نمایید

www.navidomran.com

اصول نظارت ساختمان‌های فلزی، بتنی و سنتی (ناظر حرفه‌ای 1)

۵۲



(پایدارسازی اصولی گود با خریای حائل)



(عمق گود ۲۵ متر - پایدارسازی گود با شمع و مهار)

ویرایش قدیم کتاب ناظر حرفه ای 1

جهت دریافت ویرایش جدید به وبسایت مراجعه نمایید

www.navidomran.com

فصل دوم

آرماتور و آرماتوربندی

ویرایش قدیم کتاب ناظر حرفه ای 1

جهت دریافت ویرایش جدید به وبسایت مراجعه نمایید

www.navidomran.com

ویرایش قدیم کتاب ناظر حرفه ای 1

جهت دریافت ویرایش جدید به وبسایت مراجعه نمایید

www.navidomran.com

میلگردهای فولادی

رده میلگردهای فولادی

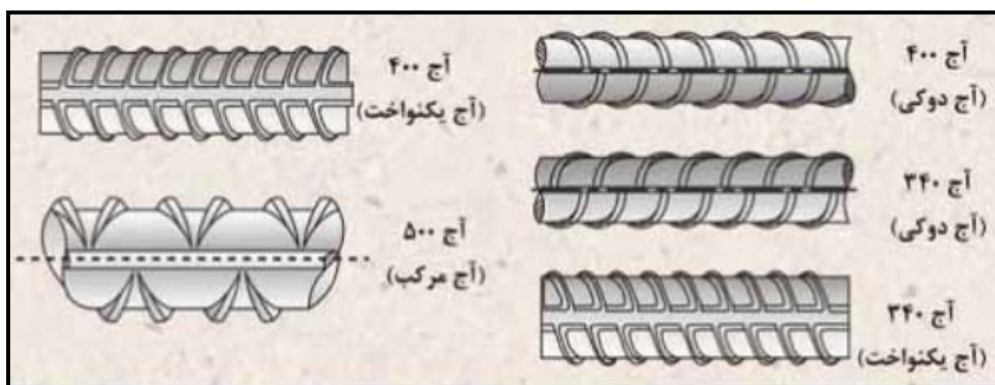
۱-۱-۱-۴-۹

مبحث نهم

عبارت است از عدد مقاومت مشخصه ی میلگرد بر حسب مگاپاسکال، که پس از حرف S می آید.
رده میلگردها عبارتند از: S240، S340، S400 و S500.
رده میلگردها باید در تمامی اسناد فنی (دفترچه های محاسبات، نقشه ها و ...) قید شود.

(رده بندی مکانیکی میلگردهای فولادی)

رده	علامت مشخصه در استانداردهای ملی ایران	f_{su} (N/mm ²)	f_{yk} (N/mm ²)	طبقه بندی از نظر شکل رویه	رده از نظر سختی
S240	س ۲۴۰	۳۶۰	۲۴۰	ساده	نرم
S340	آج ۳۴۰	۵۰۰	۳۴۰	آج دار ماریچ	نیم سخت
S400	آج ۴۰۰	۶۰۰	۴۰۰	آج دار جناقی	نیم سخت
S500	آج ۵۰۰	۶۵۰	۵۰۰	آج دار مرکب	سخت



(رده بندی مکانیکی میلگردهای فولادی و شکل رویه)

انواع شکل رویه

۴-۱-۴-۹

مبحث نهم

میلگردهای مصرفی از نظر شکل رویه به سه دسته طبقه‌بندی می‌شوند:

(۱) میلگردهای با رویه صاف، یا میلگرد ساده:

این نوع رویه فقط در میلگردهای S240 به کار برده می‌شود. این میلگردها فقط می‌توانند به عنوان میلگرد دورپیچ در اعضای سازه‌ای بتن‌آرمه یا در ساختمان‌های بتن آرمه به کار روند و استفاده از آن‌ها به عنوان میلگرد سازه‌ای غیر از مورد فوق، در تمامی انواع ساختمان ممنوع است.

(۲) میلگردهای با رویه آج‌دار:

که سایر میلگردها را شامل می‌شود. آج عبارت است از برجستگی‌هایی به شکل‌های متفاوت که به صورت طولی زاویه‌دار در هنگام نورد بر روی آن ایجاد می‌شود.

(۳) میلگردهای با رویه آج‌دار پیچیده:

که از پیچاندن میلگردهای آج‌دار به دست می‌آید. در این میلگردها، علاوه بر آج اولیه میلگرد، یک خط مارپیچ بر روی میلگرد نیز به چشم می‌خورد که هرچه میزان تاباندن میلگرد بیشتر باشد گام این خط کمتر خواهد بود.



(میلگرد ساده)



(میلگرد آج‌دار)



(میلگرد آج‌دار پیچیده)

مشخصات هندسی میلگردها و تعیین قطر آرما تور آجدار در کارگاه

۵-۱-۴-۹

مبحث نهم

۱-۵-۱-۴-۹) سطح مقطع اسمی میلگردهای ساده، و سطح مقطع اسمی یا موثر میلگردهای آجدار از رابطه زیر به دست می آید:

$$S = \frac{M}{0.00785 L}$$

۲-۵-۱-۴-۹) قطر اسمی میلگردهای ساده یا آجدار، از رابطه زیر بدست می آید:

$$d_b = 2 \sqrt{\frac{M}{0.00785 \pi L}}$$

d_b : قطر خارجی میلگرد آجدار، بر حسب میلی متر

M : وزن یک قطعه میلگرد، بر حسب گرم

L : طول یک قطعه میلگرد بر حسب میلی متر (طبق بند ۳-۴ استاندارد ملی ایران شماره ۳۱۳۲، حداقل طول برای رابطه بالا ۵۰۰ میلی متر و با دقت ۰.۵۰ درصد انتخاب می گردد).

۰.۰۰۷۸۵: وزن مخصوص فولاد نرم بر حسب گرم میلی متر مکعب

۳-۵-۱-۴-۹) تفکیک میلگردها از یکدیگر، به لحاظ هندسی، بر اساس قطر اسمی آنها صورت می گیرد. به عبارت دیگر، قطر اسمی، پارامتر هندسی مشخصه انواع میلگردها است.

۴-۵-۱-۴-۹) طول استاندارد میلگردهای شاخه ای به طور معمول ۱۲ متر است.



(میلگرد آجدار)

جوش پذیری

۶-۱-۴-۹

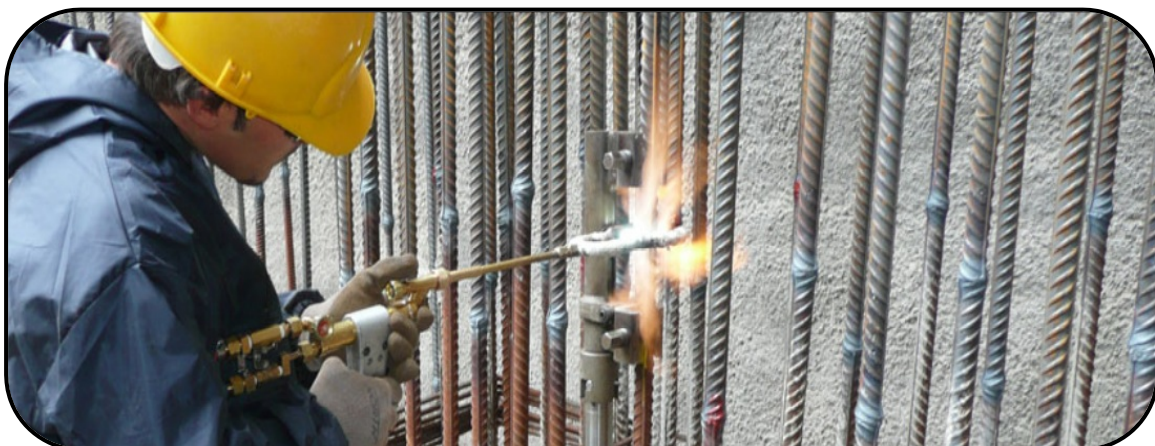
مبحث نهم

* جوش‌پذیری یا قابلیت جوشکاری میلگردها بر اساس مقدار کربن معادل آنها تعیین می‌شود. در صورتی که مقدار کربن معادل از ۰.۵۱ درصد کمتر باشد میلگرد قابل جوشکاری است و هرچه این مقدار کمتر باشد قابلیت جوش‌پذیری فولاد بیشتر است. حداکثر کربن معادل مجاز انواع فولادها در جدول زیر آورده شده است. الکتروود مناسب برای جوشکاری و نیز روش و ضوابط جوشکاری میلگردها بر اساس مبحث دهم مقررات ملی ساختمان تعیین می‌گردد.

(حداکثر کربن معادل مجاز انواع فولادها)

S500	S400	S340	S240	نوع فولاد
*	*	۰.۵۰	-	حداکثر کربن معادل (%)

* میلگردهای رده S400 و S500، بسته به میزان قطر و کربن معادل آنها، ممکن است به پیش‌گرم کردن در هنگام جوشکاری نیاز داشته یا نداشته باشند. حداقل دمای پیش‌گرم میلگردها نیز به قطر و کربن معادل آنها بستگی دارد. عملیات جوشکاری میلگردهای مصرفی در بتن در دمای 18°C - ممنوع است. پس از پایان جوشکاری باید میلگرد به طور طبیعی سرد شده و به دمای محیط برسد. تسریع در فرآیند سرد شدن میلگردهای جوش شده ممنوع است.



(جوش سر به سر میلگرد (فورجینگ))

نشانه گذاری و بسته بندی میلگردها

۷-۱-۴-۹

مبحث نهم

* میلگردهای S240، S340 و S400 با قطر $(d_b \leq 12mm)$ به صورت کلاف و یا به صورت شاخه مستقیم با طولهای مساوی بسته بندی می شوند.
* قطر کلاف میلگردهای کلاف باید حداقل ۲۰۰ برابر قطر میلگرد باشد.



* میلگردهای S240، S340 و S400 با قطر $(d_b \geq 14mm)$ ، و نیز تمامی میلگردهای S500 فقط به صورت شاخه مستقیم با طولهای مساوی بسته بندی می شوند.
* بر روی شاخه های میلگردهای آج دار تولیدی، به صورت یک درمیان باید علامت مشخصه ای حک شود تا از روی آن نام کارخانه سازنده و نوع میلگرد معلوم شود.
* هر یک از بسته های میلگرد باید دارای حداقل ۲ پلاک فلزی باشد که بر روی هریک از پلاک های مزبور مشخصات (الف) تا (ح) زیر به صورتی خوانا حک و یا به صورتی که نتواند مخدوش شود، نوشته شده باشد:
الف) شماره بسته (ب) نوع میلگرد (س ۲۴۰، آج ۳۴۰، ...) (پ) نمره میلگرد (قطر اسمی بر حسب میلی متر)
ت) وزن بسته (بر حسب کیلونیوتن) (ث) شماره ذوب یا بهر (ج) نشانه تاییدیه کنترل کیفیت از سوی کارخانه سازنده (چ) نام یا نشانه تجارتي کارخانه سازنده (ح) علامت استاندارد ملی ایران

ویرایش قدیم کتاب ناظر حرفه ای 1

جهت دریافت ویرایش جدید به وبسایت مراجعه نمایید

www.navidomran.com



(مشخصات میلگرد)

گواهینامه فنی

۸-۱-۴-۹

مبحث نهم

* هر یک از محموله‌های بیش از ۲۵۰۰۰ کیلوگرم باید دارای **گواهینامه فنی** صادره از طرف تولیدکننده باشند و این گواهینامه می‌باید همراه محموله به مصرف‌کننده تحویل شود. قید موارد (الف) تا (ر) این بند در گواهینامه فنی الزامی است:

- (الف) نام و نشانی کارخانه سازنده (ب) شماره گواهینامه (پ) تاریخ صدور گواهینامه
- (ت) علامت مشخصه نوع میلگرد (ث) شماره ذوب یا بهر (ج) نمره (قطر اسمی) میلگرد
- (چ) طول اسمی شاخه‌ها (ح) تعداد بسته‌ها (خ) مشخصات فنی شیمیایی شامل ترکیبات شیمیایی و کربن معادل
- (د) مشخصات مکانیکی (ذ) رنگ انتخابی برای مقطع میلگرد (ر) نوع علامت حک شده و به کار رفته بر روی پلاک‌های الصاقی

ضوابط حمل و نقل، انبار کردن و نگهداری

۹-۱-۴-۹

مبحث نهم

* میلگردهای فولادی را باید در محل‌های تمیز و عاری از رطوبت و گل و خاک و سایر آلودگی‌ها نگهداری کرد تا از زنگ‌زدگی و کثیف شدن سطح آن‌ها جلوگیری شود.

* از هر نوع صدمه مکانیکی یا تغییر شکل پلاستیک، نظیر بریدگی، ضربه و ... می‌باید جلوگیری شود.

- * میلگردهای پوسته شده باید ماسه پاشی و پس از برآورد ضوابط مذکور در فصل دهم (مبحث نهم)، مصرف شوند. رفع پوسته ها با استفاده از برس سیمی و سایر روش های مشابه مجاز نیست.
- * میلگردها باید به روشی حمل و انبار شوند که دچار خمیدگی بیش از حد نشوند.
- * میلگردها هیچ گاه نباید به طور مستقیم بر روی زمین انبار شوند.
- * میلگردها باید بسته به قطر و رده آنها، به صورت مجزا انبار شوند.
- * میلگردهایی که هنوز بریده یا خم نشده اند باید به گونه ای انبار و نگهداری شوند که برچسب و علامت کارخانه سازنده فولاد بر روی آنها قابل رؤیت باشد.
- * میلگردها باید به نحوی تخلیه شوند که هم به کارگران صدمه نزنند و هم خود صدمه نبینند.



(نگهداری ناصحیح میلگرد)

میلگردهای کامپوزیتی

۱-۱-۲-۴-۹

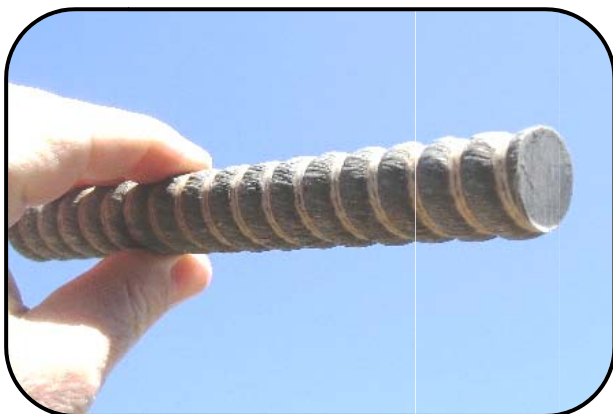
مبحث نهم

* میلگرد کامپوزیتی از ترکیب الیاف و ماتریسی متشکل از رزین‌های مختلف تشکیل شده است. الیاف‌های مورد استفاده از نوع کربن، شیشه و آرامید هستند.

* رزین مورد استفاده در میلگردها از نوع اپوکسی، وینیل استر و پلی‌استر می‌باشد.

* با توجه به مقاومت مطلوب در برابر خوردگی، استفاده از این میلگردها با منظور نمودن رفتار ترد آنها، در نواحی با شرایط محیطی شدید و خیلی شدید مورد توجه می‌باشد.

* در صورت استفاده از میلگردهای کامپوزیتی، در اجرای اسکلت باید با آزمایش دقیق این میلگردها در برابر بار رفت و برگشتی، از رفتار آنها اطمینان حاصل کرد. میلگردهای فولادی شکل‌پذیری بهتری نسبت به میلگردهای کامپوزیتی دارند.



(انواع میلگردهای کامپوزیتی)

ضوابط پذیرش میلگردهای مصرفی در بتن

تواتر نمونه برداری

۱-۷-۱۰-۹

مبحث نهم

* تعداد و تواتر نمونه‌ها باید به گونه‌ای باشد که نتایج آزمایش‌های انجام شده بر روی آن‌ها معرف کیفیت کل آرمتور مصرفی و حداقل به میزان ذکر شده در (الف) تا (پ) این بند باشند:

(الف) به ازای هر ۵۰۰۰۰ کیلوگرم وزن میلگرد و کسر آن یک سری نمونه

(ب) از هر قطر یک سری نمونه

(پ) از هر نوع فولاد یک سری نمونه

* بر روی هر سری نمونه باید آزمایش‌های مذکور در بند ۲-۷-۱۰-۹ (مبحث نهم) انجام شود.

وصله جوشی میلگرد

۱-۳-۷-۱۰-۹

مبحث نهم

* در صورتی که قرار است در میلگردها از **وصله جوشی** استفاده شود، باید این میلگردها تحت آزمایش جوش‌پذیری قرار گیرند. در این آزمایش نمونه‌های جوش شده باید تحت آزمایش کشش و خمش قرار گیرند.

* در آزمایش کشش، زمانی میلگرد از نظر جوش‌پذیری قابل قبول تلقی می‌گردد که مقطع گسیخته شده، در محل جوش یا در مجاورت آن نباشد.

* در آزمایش خمش، زمانی میلگرد از نظر جوش‌پذیری قابل قبول تلقی می‌گردد که پس از خم کردن، ترکی در منطقه جوش شده و خود جوش به وجود نیاید.

پوسته شدن میلگرد

۲-۳-۷-۱۰-۹

مبحث نهم

* در مورد میلگردهایی که تا حد **پوسته شدن زنگ زده** باشند، به ویژه میلگردهایی که به طور موضعی و عمیق دچار خوردگی شده باشند باید پس از ماسه‌پاشی، آزمایش‌های (الف) و (ب) بر روی نمونه‌های آن‌ها انجام شود:

(الف) آزمایش و کنترل مجدد موارد مذکور در بند ۲-۷-۱۰-۹ (مبحث نهم)

(ب) اندازه‌گیری مجدد قطر اسمی میلگردها و مطابقت آن با رواداری‌های مذکور در استاندارد ۳۱۳۲ ملی ایران.

* در صورتی که میلگردهای پوسته شده ضوابط (الف) و (ب) را برآورد نسازند، **غیر قابل قبول** تلقی می‌شوند.

ویرایش قدیم کتاب ناظر حرفه ای 1

جهت دریافت ویرایش جدید به وبسایت مراجعه نمایید

www.navidomran.com



(میلگرد زنگ‌زده)

خم و اعوجاج شدید میلگرد

۳-۳-۷-۱۰-۹

مبحث نهم

* میلگردهایی که دچار خم و اعوجاج شدید شده‌اند، فقط هنگامی قابل مصرف و قبول می‌باشند که مجدداً تحت آزمایش خمش قرار گرفته و ضوابط مذکور را برآورده سازند.



(دستگاه تست کشش)



(دستگاه تست خمش)

ویرایش قدیم کتاب ناظر حرفه ای 1

جهت دریافت ویرایش جدید به وبسایت مراجعه نمایید

www.navidomran.com

بریدن میلگردها

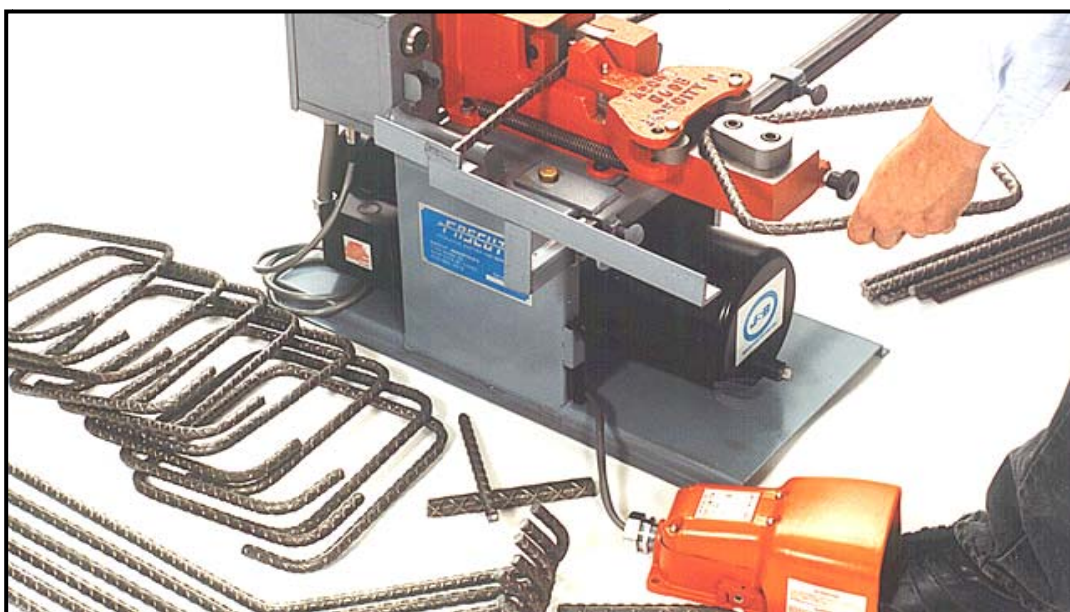
۱-۱۱-۹

مبحث نهم

* میلگردها باید با وسایل مکانیکی بریده شوند. استفاده از روش‌های دیگر نیاز به تایید دستگاه نظارت دارد.



(دستگاه برش میلگرد)



(دستگاه برش و خم میلگرد)

خم کردن میلگردها

۲-۱۱-۹

مبحث نهم

- * تمامی میلگردها باید به صورت سرد خم شوند.
- * خم کردن میلگردها تا حد امکان باید به طور مکانیکی به وسیله ماشین مجهز به فلکه‌ی خم‌کن و با یک عبور در سرعت ثابت انجام‌پذیر، به طوری که قسمت خم شده دارای شعاع انحنای ثابتی باشد.
- * برای خم کردن میلگردها باید از فلکه‌هایی استفاده شود که قطر آنها برای نوع فولاد مورد نظر مناسب باشد.
- * سرعت خم کردن میلگردها باید متناسب با نوع فولاد و دمای محیط اختیار شود.
- * در شرایطی که دمای محیط کار یا میلگردها از ۵- درجه‌ی سلسیوس کمتر باشد، باید از خم کردن آنها خودداری شود.
- * به طور کلی باز و بسته کردن خم‌ها به منظور شکل دادن مجدد به میلگردها مجاز نیست.
- * خم کردن میلگردهایی که یک سر آنها در بتن قرار دارد، مجاز نیست.



(دستگاه خم میلگرد)

یادداشت.....

.....

.....

.....

.....

جایگذاری و بستن آرما تورها

۳-۱۱-۹

مبحث نهم

* آرما تورها باید قبل از بتن ریزی مطابق نقشه‌های اجرایی در جای خود قرار گیرند و طوری بسته شوند که از جابه‌جایی آنها خارج از محدوده‌ی رواداری‌های داده شده‌ی مذکور در این بند جلوگیری شود.

* در مواردی که دستگاه نظارت محدوده‌ی رواداری‌ها را مقرر نکرده باشد، میلگردها را باید با مراعات رواداری‌های جدول زیر جایگذاری کرد:

±۸ میلی‌متر	الف) حداکثر انحراف ضخامت پوشش بتن محافظ میلگردها
	ب) انحراف موقعیت میلگردها با توجه به اندازه‌ی ارتفاع مقطع اعضای میله‌ای خمشی، ضخامت دیوارها، یا کوچکترین بعد ستون‌ها:
±۸ میلی‌متر	- تا ۲۰۰ میلی‌متر
±۱۲ میلی‌متر	- بین ۲۰۰ تا ۶۰۰ میلی‌متر
±۲۰ میلی‌متر	- ۶۰۰ میلی‌متر یا بیشتر
±۳۰ میلی‌متر	پ) انحراف فاصله‌ی جانبی بین میلگردها
±۲۰ میلی‌متر	- در انتهای ناپیوسته قطعات
±۵۰ میلی‌متر	- در سایر موارد

* مقدار حداکثر رواداری مذکور در بند الف جدول فوق، برای ضخامت پوشش بتن محافظ میلگردها تا جایی است که ضخامت مذکور از $\frac{2}{3}$ مقدار تعیین شده کمتر نشود. در نقشه‌های اجرایی باید ضخامت پوشش بتن برای تمامی میلگردها از جمله خاموت‌ها مشخص شود.

* برای به هم بستن میلگردها و عناصر غیر سازه‌ای به آنها باید از مفتول‌ها یا اتصال‌دهنده‌ها و گیره‌های فولادی استفاده کرد. باید توجه داشت که انتهای برجسته سیم‌ها، اتصال‌دهنده‌ها و گیره‌ها در قشر بتن محافظ (پوشش) واقع نشود، مگر آنکه سطح بتن به خوبی در برابر عوامل مهاجم محیطی محافظت شود.



(به هم بستن میلگردها
با مفتول نرم سیاه)

* استفاده از جوشکاری با قوس الکتریکی برای به هم بستن میلگردهای متقاطع فقط با رعایت ضوابط مذکور در مبحث دهم مقررات ملی ساختمان و با تایید دستگاه نظارت مجاز می‌باشد. در این صورت جوش نباید باعث کاهش سطح مقطع میلگرد و ایجاد زدگی در آن شود.

کاربرد توام انواع مختلف فولاد

مبحث نهم

۹-۱۱-۶

* کاربرد توام انواع مختلف فولاد در یک قطعه مجاز نیست مگر آنکه:

(الف) مشخصات مکانیکی متفاوت آن‌ها در طراحی در نظر گرفته شود.

(ب) امکان اشتباه در مرحله اجرا وجود نداشته باشد.

* استفاده از یک نوع فولاد برای میلگردهای طولی و نوع دیگر فولاد برای میلگردهای عرضی با رعایت مورد (الف) بلامانع است.

نقشه‌ها و جزئیات لازم برای اجرای میلگردها

مبحث نهم

۹-۱۱-۴

* نقشه‌های اجرایی و کارگاهی آرماتوربندی می‌باید شامل موارد زیر باشد:

(۱) قطر و تعداد میلگردهای طولی

(۲) قطر میلگردهای عرضی و فاصله بین آن‌ها

(۳) جزئیات و شعاع خم میلگردها، محل خم و طول مستقیم پس از خم

(۴) جزئیات قلاب‌ها

(۵) جزئیات، نوع، طول و محل وصله‌ها

(۶) ضخامت پوشش بتن روی میلگردها

(۷) قطر بزرگترین سنگدانه‌ی قابل مصرف در بتن

(۸) جدول میلگردها، شامل جزئیات قطعات میلگردها و وزن میلگرد مصرفی

(۹) جزئیات لقمه‌ها و فاصله نگهدارنده‌ها، برای تامین ضخامت پوشش بتن روی میلگردها

(۱۰) جزئیات و نحوه آرماتوربندی، شامل سیم‌های آرماتوربندی، قطعات مکانیکی و نظایر آن‌ها.

رده میلگردها

۶-۷-۱۳-۹

مبحث نهم

* رده میلگردهای به کار برده در قابها و اجزای لبه‌ای دیوارهای مقاوم در برابر زلزله و همچنین فولادهای دورپیچ ستون‌ها و فولادهای عرضی پیچشی و برشی و برش اصطکاکی نباید بالاتر از رده S400 باشند.

۷-۷-۱۳-۹

مبحث نهم

* استفاده از میلگردهای ساده به عنوان میلگرد سازه‌ای فقط در دورپیچ‌ها مجاز می‌باشد.

محدودیت آرما تورها در قطعات فشاری (ستون‌ها)

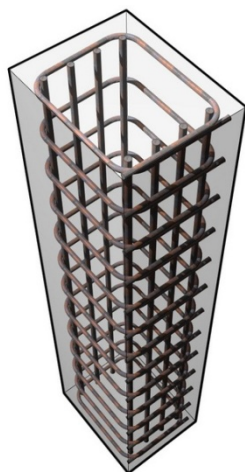
۱-۹-۱۴-۹

مبحث نهم

* در قطعات فشاری سطح مقطع آرما تور طولی نباید کمتر از ۰.۰۱ و بیشتر از ۰.۰۶ سطح مقطع کل باشد.
* محدودیت مقدار حداکثر باید در محل وصله‌های پوششی میلگردها نیز رعایت شود.
* در صورت استفاده از فولاد S400 در آرما تورهای طولی، مقدار حداکثر در خارج از محل وصله‌ها به ۰.۰۴۵ سطح مقطع کل محدود می‌گردد.

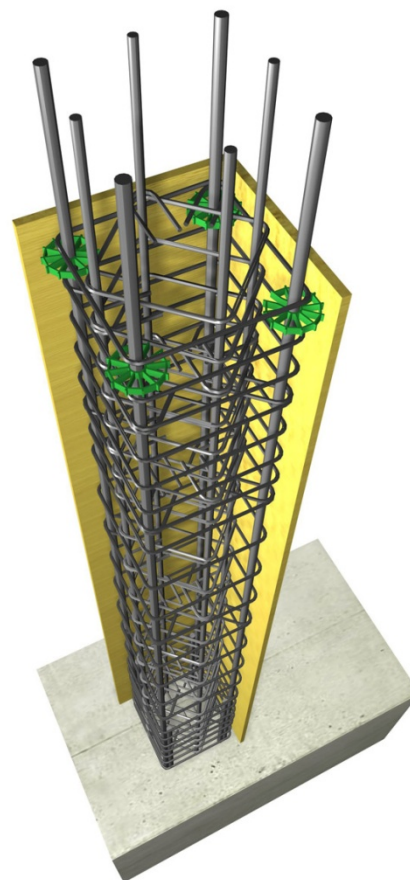
۲-۹-۱۴-۹

مبحث نهم



(آرما توربندی ستون)

* حداقل تعداد میلگردهای طولی در قطعات فشاری به شرح زیر است:
الف) میلگردهای داخل تنگ‌های مدور یا مستطیلی، ۴ عدد.
ب) میلگردهای داخل تنگ‌های مثلثی، ۳ عدد.
پ) میلگردهای داخل دورپیچ‌ها، ۶ عدد. (مطابق بند ۳-۹-۱۴-۹ مبحث نهم)



(آرما توری بندی ستون با مقطع مستطیلی)

آرما توری بندی دورپیچ‌ها

۴-۹-۱۴-۹

مبحث نهم

* در طراحی دورپیچ‌های اعضای فشاری، علاوه بر مراعات ضوابط فصل بیست و یکم باید ضوابط زیر را هم در نظر گرفت:

۱-۴-۹-۱۴-۹ دورپیچ باید از میلگرد پیوسته ساخته شود و روش ساخت آن‌ها طوری باشد که جابه‌جایی و نصب آن‌ها بدون اعوجاج و تغییر ابعاد میسر باشد.

۲-۴-۹-۱۴-۹ قطر میلگردهای مصرفی در دورپیچ نباید از ۶ میلی‌متر کمتر باشد.

۳-۴-۹-۱۴-۹ در هر گام دورپیچ فاصله آزاد بین میلگردها نباید از ۷۵ میلی‌متر بیشتر و از ۲۵ میلی‌متر کمتر باشد.

ویرایش قدیم کتاب ناظر حرفه ای 1

جهت دریافت ویرایش جدید به وبسایت مراجعه نمایید

www.navidomran.com

۹-۱۴-۹-۴) گام دورپیچ نباید از $\frac{1}{6}$ قطر هسته بتنی داخل دورپیچ تجاوز کند.
۹-۱۴-۹-۵) در هر طبقه، دورپیچ باید از روی شالوده یا دال تا تراز پایین‌ترین میلگردهای طبقه فوقانی ادامه یابد.

۹-۱۴-۹-۶) در صورتی که تیرها یا دستک‌هایی از همه طرف به ستون اتصال نداشته باشد، باید از محل توقف دورپیچ تا کف دال یا کتیبه سرستون تعدادی خاموت قرار داد.
۹-۱۴-۹-۷) در ستون‌های قارچی با سرستون، دورپیچ باید تا ارتفاعی ادامه یابد که در آن قطر یا پهنای سرستون ۲ برابر قطر یا پهنای ستون باشد.

۹-۱۴-۹-۸) دورپیچ باید با فاصله نگهدارهای مناسب در جای خود تنظیم و تثبیت شود.
۹-۱۴-۹-۹) در صورتی که قطر میلگرد دورپیچ کمتر از ۱۶ میلی‌متر باشد، تعداد فاصله نگهدارها نباید کمتر از مقادیر (الف) تا (پ) این بند، اختیار شود:

الف- ۲ عدد برای دورپیچ با قطر کمتر از ۵۰۰ میلی‌متر

ب- ۳ عدد برای دورپیچ با قطر ۵۰۰ تا ۷۵۰ میلی‌متر

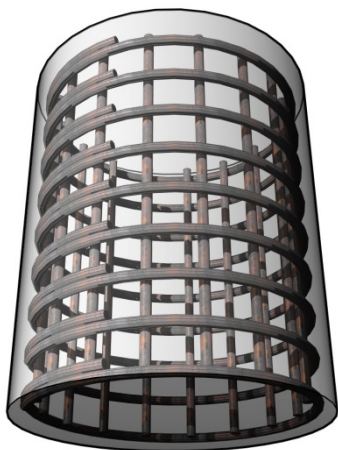
پ- ۴ عدد برای دورپیچ با قطر بیشتر از ۷۵۰ میلی‌متر

۹-۱۴-۹-۱۰) در صورتی که قطر میلگرد دورپیچ کمتر از ۱۶ میلی‌متر نباشد، تعداد فاصله نگهدارها نباید کمتر از مقادیر (الف) و (ب) این بند، اختیار شود:

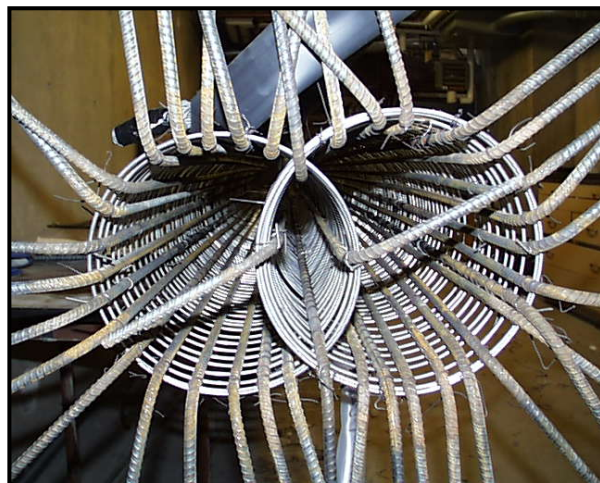
الف- ۳ عدد برای دورپیچ با قطر مساوی یا کمتر از ۶۰۰ میلی‌متر

ب- ۴ عدد برای دورپیچ با قطر بیشتر از ۶۰۰ میلی‌متر

۹-۱۴-۹-۱۱) مهار کردن دورپیچ با ۱.۵۰ دور پیچیدن اضافی میلگرد در انتهای قطعه تامین می‌شود.



(آرما تور بندی ستون‌های مدور)



(آرماتوربندی ستون‌های مدور)

محدودیت‌های فولادگذاری جهت اعضای خمشی یا فشاری

محدودیت‌های فاصله میلگردها

۱-۱۱-۱۴-۹

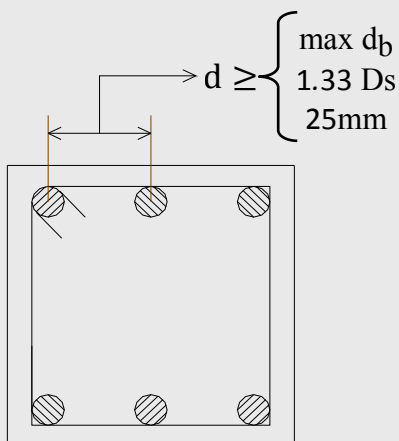
مبحث نهم

۱-۱۴-۱۱-۹) فاصله آزاد بین هر دو میلگرد موازی واقع در یک سفره نباید از هیچ‌یک از مقادیر زیر کمتر باشد:

الف) قطر میلگرد بزرگتر

ب) ۲۵ میلی‌متر

پ) ۱.۳۳ برابر قطر اسمی بزرگترین سنگدانه بتن

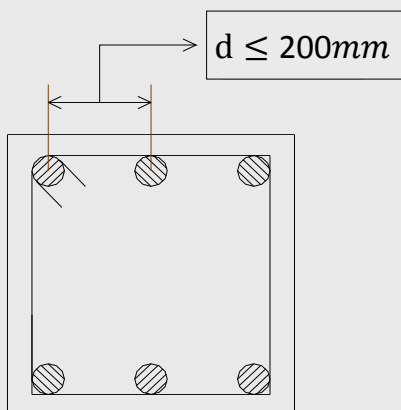


ویرایش قدیم کتاب ناظر حرفه ای 1

جهت دریافت ویرایش جدید به وبسایت مراجعه نمایید

www.navidomran.com

۹-۱۴-۱۱-۱-۲) در اعضای تحت فشار و خمش فاصله محور تا محور میلگردهای طولی از یکدیگر، نباید بیشتر از ۲۰۰ میلی‌متر باشد.



(آرما توربندی تیر بتنی)

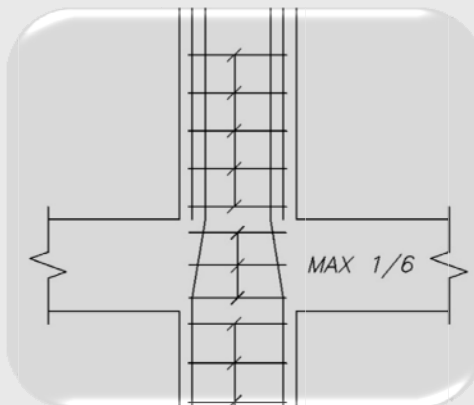
۹-۱۴-۱۱-۱-۳) در صورتی که میلگردهای موازی در چند سفره قرار گیرند، میلگردهای سفره فوقانی باید طوری بالای میلگردهای سفره تحتانی واقع شوند که معبر بتن تنگ نشود، فاصله آزاد بین هر دو سفره نباید از ۲۵ میلی-متر و نه از قطر بزرگترین میلگرد کمتر باشد.

میلگردهای انتظار خم شده

۳-۱۱-۱۴-۹

مبحث نهم

۹-۱۴-۱۱-۱-۳-۱) شیب قسمت مایل میلگردهای خم شده نسبت به محور ستون نباید از ۱ به ۶ تجاوز کند. قسمت-های فوقانی و تحتانی قسمت مایل باید موازی با محور ستون باشند.



ویرایش قدیم کتاب ناظر حرفه ای 1

جهت دریافت ویرایش جدید به وبسایت مراجعه نمایید

www.navidomran.com

میلگردهای انتظار باید در محل خم با خاموت‌ها، دورپیچ‌ها و یا قسمت‌هایی از سیستم سازه‌ای کف مهار شوند. در صورت استفاده از خاموت‌ها یا دورپیچ، فاصله آن‌ها تا نقاط خم شده نباید از ۵۰ میلی‌متر بیشتر باشد. ۹-۱۴-۱۱-۳-۲) خم کردن میلگردهای انتظار باید قبل از جاگذاری میلگردها انجام پذیرد. ۹-۱۴-۱۱-۳-۱) در مواردی که وجه ستون یا دیوار بیشتر از ۷۵ میلی‌متر عقب‌نشستگی یا پیش‌آمدگی داشته باشد، میلگردهای طولی ممتد نباید به صورت خم‌شده به کار برده شوند، و در محل عقب‌نشستگی باید میلگردهای انتظار مجزا برای اتصال به میلگردهای وجوه عقب‌نشسته پیش‌بینی شوند.



(آرماتورهای انتظار در فونداسیون)

(تذکره: در این تصویر خاموت ویژه (۹-۲۳-۳-۲-۷) در محل آرماتور ریشه ستون داخل فونداسیون اجرا نشده است.)



(آرماتورهای انتظار در فونداسیون)

(اجرای خاموت ویژه در محل آرماتور ریشه ستون داخل فونداسیون)

محدودیت آرماتورهای برشی

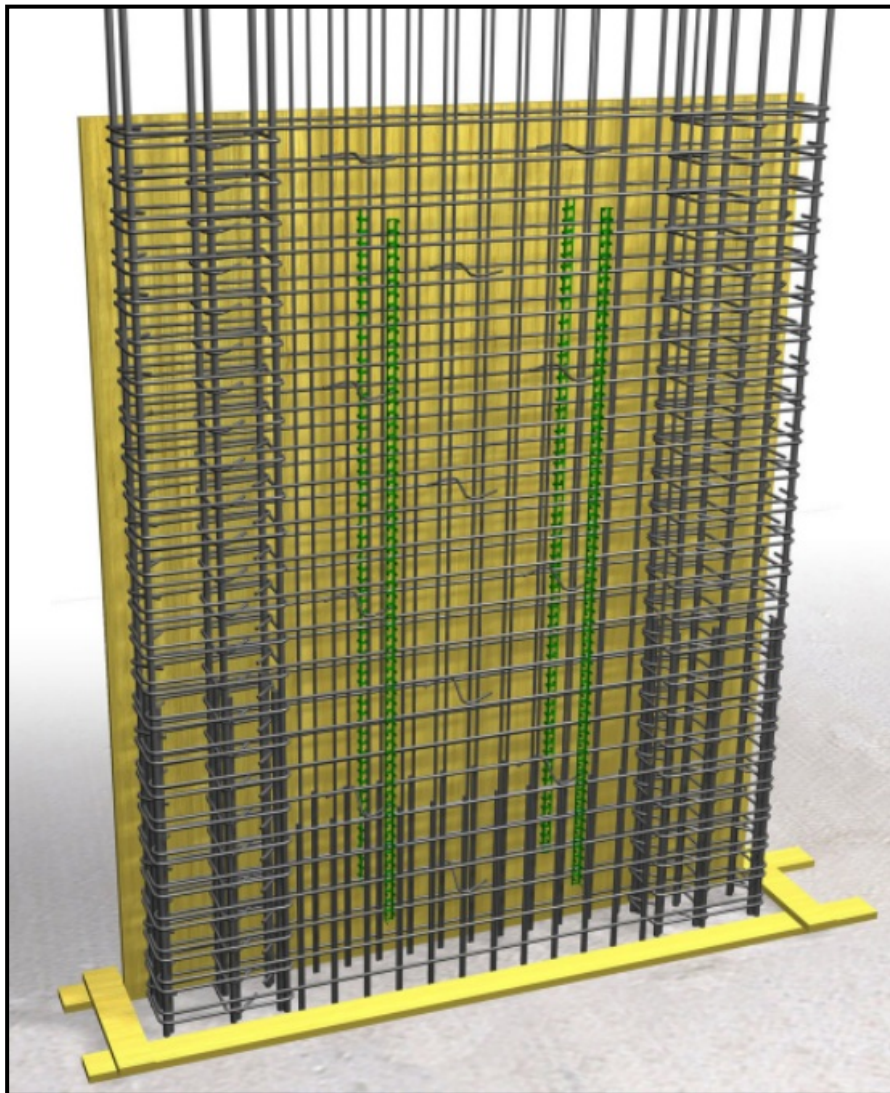
مهار آرماتورهای عرضی در مقطع

۲-۶-۱۵-۹

مبحث نهم

* خاموت‌ها و میلگردهای طولی خم‌شده و شبکه‌های فولادی که به عنوان آرماتورهای برشی به کار می‌روند، باید تا فاصله‌ای برابر با d از دورترین تار فشاری مقطع عضو ادامه یابند و در هر دو انتها مطابق بند ۹-۲۱-۳-۴ برای حصول مقاومت نظیر حد تسلیم مفروض، مهار شوند.

(تذکر: d = فاصله دورترین تار فشاری تا مرکز سطح آرماتور کششی طولی، میلی‌متر)



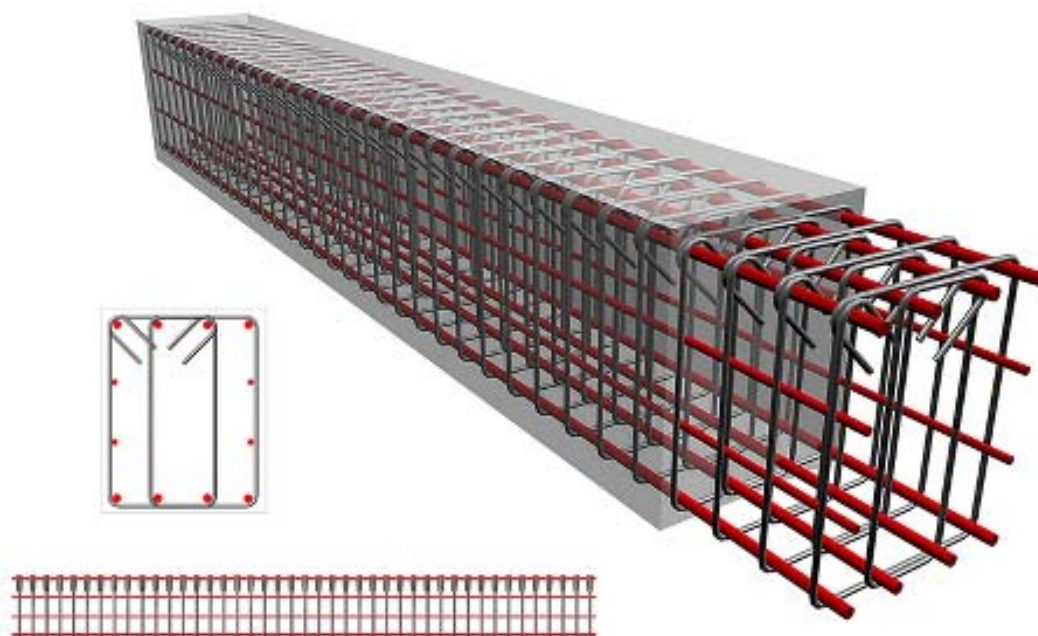
(آرماتوربندی دیوار برشی)

حداکثر فواصل خاموت برشی

۴-۶-۱۵-۹

مبحث نهم

* فاصله بین خاموت‌های برشی عمود بر محور عضو نباید از $\frac{d}{4}$ بیشتر باشد.
(تذکر: d = فاصله دورترین تار فشاری تا مرکز سطح آرماتور کششی طولی، میلی‌متر)



(آرماتوربندی تیر)

جزئیات تکمیلی آرماتورهای عرضی

۱۲-۱۵-۹

مبحث نهم

۱-۱۲-۱۵-۹ تمامی میلگردهای اعضای فشاری باید با خاموت‌هایی در بر گرفته شوند و ضوابط بندهای ۱-۱۲-۱۵-۹ تا ۸-۱۲-۱۵-۹ در آن‌ها رعایت شوند:

۲-۱۲-۱۵-۹ قطر خاموت‌ها نباید کمتر از مقادیر (الف) و (ب) این بند اختیار شود:

(الف) $\frac{1}{4}$ قطر بزرگترین میلگرد طولی با قطر حداکثر ۳۰ میلی‌متر.

(ب) ۱۰ میلی‌متر برای میلگردهای طولی با قطر بیش از ۳۰ میلی‌متر و نیز برای گروه میلگردهای در تماس.

۳-۱۲-۱۵-۹ قطر خاموت‌ها به هر حال نباید از ۸ میلی‌متر کمتر باشد.

۹-۱۵-۱۲-۴) فاصله هر دو خاموت متوالی از هم نباید از هیچیک از مقادیر (الف) تا (ت) بیشتر باشد:
الف) ۱۲ برابر قطر کوچکترین میلگرد طولی اعم از اینکه منفرد باشد یا عضوی از گروه میلگردهای در تماس به شمار آید.

ب) ۳۶ برابر قطر میلگرد خاموت

پ) کوچکترین بعد عضو فشاری

ت) ۲۵۰ میلی متر

۹-۱۵-۱۲-۵) در هر مقطع تعداد خاموتها باید طوری باشد که هریک از میلگردهای زیر در گوشه یک خاموت با زاویه داخلی حداکثر ۱۳۵ درجه قرار گیرد و به طور جانبی نگهداشته شود:

الف) هر میلگردی که در گوشه‌های عضو واقع شود.

ب) هر میلگرد غیر گوشه‌ای به صورت حداکثر یک در میان

پ) هر میلگردی که فاصله آزاد آن تا میلگرد نگهداری شده مجاور بیشتر از ۱۵۰ میلی متر باشد.

در مواردی که میلگردهای طولی روی محیط دایره قرار گیرند، می‌توان از خاموت‌های مدور استفاده کرد، مشروط بر آنکه انتهای آنها به قلاب ۱۳۵ درجه ختم شود یا به نحوی مناسب در بتن قسمت داخلی دایره مهار شود.



(خاموت با قلاب ۱۳۵ درجه)

۹-۱۵-۱۲-۶) خاموتها باید با فواصل تعیین شده در تمام طول عضو قرار داده شوند. فاصله اولین خاموت از سطح فوقانی شالوده یا دال طبقه تحتانی و آخرین خاموت از زیر پایین‌ترین میلگردهای دال یا کتیبه سرستون طبقه فوقانی نباید از نصف فواصل تعیین شده در بند ۹-۱۵-۱۲-۴ بیشتر باشد.

ویرایش قدیم کتاب ناظر حرفه ای 1

جهت دریافت ویرایش جدید به وبسایت مراجعه نمایید

www.navidomran.com

۷-۱۲-۱۵-۹ در صورتی که تیرها یا دستک‌هایی به کلیه وجوه ستون متصل شده باشند می‌توان خاموت‌ها را در مقطعی به فاصله حداکثر ۷۵ میلی‌متر از زیر و پایین‌ترین میلگرد در کم ارتفاع‌ترین تیر یا دستک متوقف کرد.

۸-۱۲-۱۵-۹ ضوابط مهار و وصله خاموت‌ها در قسمت مربوط به مهار و وصله آرماتورها در همین فصل ارائه شده‌اند.

۹-۱۲-۱۵-۹ تمامی ضوابط مربوط به اندازه‌های خاموت‌ها و محدودیت‌های فاصله آن‌ها برای اعضای فشاری باید در مورد میلگردهای فشاری در اعضای خمشی هم رعایت شوند.

آرماتورگذاری در دال‌ها

ضوابط کلی آرماتورگذاری

مبحث نهم

۳-۱-۴-۱۸-۹ فاصله میلگردهای خمشی در دال‌ها، جز در دال‌های مشبک، نباید از ۲ برابر ضخامت دال و نه از ۳۵۰ میلی‌متر تجاوز کند. در دال‌های مشبک، حداقل آرماتورگذاری در ناحیه‌ای از دال که روی حفره‌ها قرار دارد بر طبق بند ۲-۱-۴-۱۸-۹ تعیین می‌شوند.

در مورد دال‌های در معرض شرایط محیطی شدید، فاصله میلگردها به ۲ برابر ضخامت و ۲۵۰ میلی‌متر و برای شرایط محیطی خیلی شدید و فوق‌العاده شدید به ۱.۵۰ برابر ضخامت و ۲۰۰ میلی‌متر محدود می‌شود.



(آرماتوربندی دال بتنی)

۴-۱-۴-۱۸-۹ میلگردهای خمشی مثبت عمود بر بعد ناپیوسته دال باید تا لبه دال ادامه یابند و بعلاوه، به طولی حداقل معادل ۱۵۰ میلی متر به طور مستقیم، با قلاب یا بدون آن، در تیر پیشانی یا دیوار یا ستون داخل شوند.

۵-۱-۴-۱۸-۹ میلگردهای خمشی منفی عمود بر لبه ناپیوسته دال باید با خم یا قلاب یا وسیله مهاری دیگری در داخل تیر پیشانی یا دیوار ستون به طور کامل مهار شوند. برای این میلگردها باید گیرایی کامل در مقطع بر داخلی تکیه گاه، بر اساس ضوابط فصل بیست و یکم، تامین شود.

۶-۱-۴-۱۸-۹ در مواردی که دال در لبه ناپیوسته به تیر پیشانی یا دیوار منتهی نشود یا فراتر از تکیه گاه کنسول شود، مهار کردن میلگردهای عمود بر این لبه می تواند داخل دال صورت گیرد.

محدودیت آرما تورها در دیوارهای بتنی

۶-۴-۱۹-۹

مبحث نهم

* فاصله میلگردهای قائم و میلگردهای افقی مجاور در هر شبکه نباید بیشتر از سه برابر ضخامت دیوار و ۳۵۰ میلی متر باشد.



(آرما تور بندی دیوار بتنی)

ویرایش قدیم کتاب ناظر حرفه ای 1

جهت دریافت ویرایش جدید به وبسایت مراجعه نمایید

www.navidomran.com

آرماتورهای شالوده‌ها

۳-۵-۲۰-۹

مبحث نهم

* در شالوده‌ها قطر میلگردها نباید کمتر از ۱۰ میلی‌متر و فاصله محور تا محور آن‌ها از یکدیگر، نباید کمتر از ۱۰۰ میلی-متر و بیشتر از ۳۵۰ میلی‌متر در نظر گرفته شود.

۳-۷-۲۰-۹

مبحث نهم

* ابعاد مقطع کلاف رابط باید متناسب با ابعاد شالوده و حداقل ۳۰۰ میلی‌متر اختیار شود، به گونه‌ای که سطح فوقانی آن با شالوده یکسان باشد.



(قالب‌بندی، آرماتوربندی و بتن‌ریزی فونداسیون منفرد)

ویرایش قدیم کتاب ناظر حرفه ای 1

جهت دریافت ویرایش جدید به وبسایت مراجعه نمایید

www.navidomran.com

۴-۷-۲۰-۹

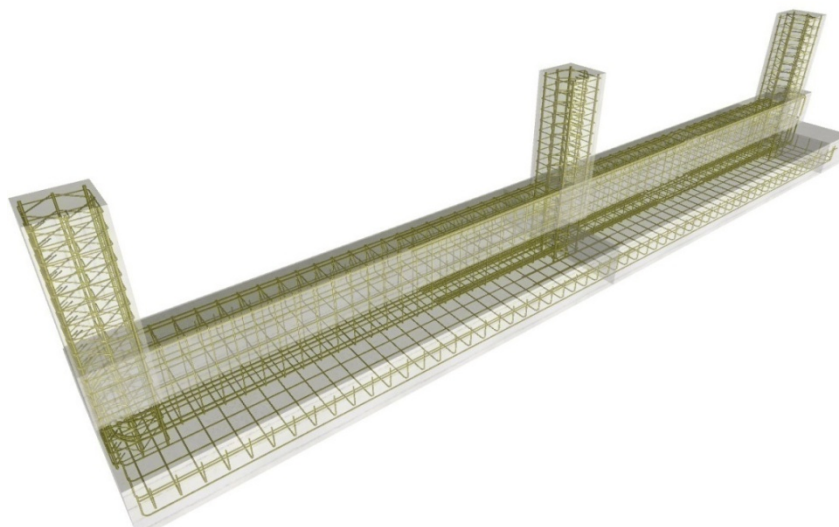
مبحث نهم

* تعداد میلگردهای طولی کلافها باید حداقل چهار عدد آرماتور با قطر ۱۴ میلی‌متر باشد. این میلگردها باید توسط میلگردهای عرضی به قطر حداقل ۸ میلی‌متر و با فواصل حداکثر ۲۵۰ میلی‌متر از یکدیگر گرفته شوند.

۵-۷-۲۰-۹

مبحث نهم

میلگردهای طولی کلافها باید در شالوده‌های میانی ممتد باشند و در شالوده‌های کناری از محاذات بر ستون مهار شوند. (محاذات یعنی: برابر، مقابل، روبه‌رو)



(فونداسیون منفرد)

مهار میلگردها

مبحث نهم

۹-۲۱-۲

۹-۲۱-۱ کلیات

۹-۲۱-۲-۱-۱ در تمامی قطعات بتن‌آرمه نیروهای کششی یا فشاری موجود در میلگردها در هر مقطع باید به وسیله مهار میلگردها در دو سمت آن مقطع به بتن منتقل گردد. مهار میلگردها در بتن به یکی از سه طریق (الف) تا (پ) این بند و یا ترکیبی از آنها امکان‌پذیر است:

الف) پیوستگی موجود بین بتن و آرماتور در سطح جانبی آرماتور

ب) ایجاد قلاب استاندارد در انتهای میلگرد

پ) به‌کارگیری وسایل مکانیکی در طول میلگرد

۹-۲۱-۲-۱-۲ برای مهار میلگردهای کششی به وسیله قلاب، انتهای میلگردها خم شده و به صورت قلاب درآورده می‌شود. برای انتقال نیروی $A_b f_y$ از میلگرد به بتن، ایجاد قلاب به تنهایی کافی نیست و باید علاوه بر آن طول اضافی مستقیم، میلگرد از انتهای آزاد میلگرد تا شروع قلاب در بتن وجود داشته باشد.

حداقل این طول اضافی بعلاوه شعاع قلاب انتهایی آن بعلاوه قطر میلگرد، که برای انتقال نیروی $A_b f_y$ لازم است، «طول گیرایی میلگرد قلاب‌دار» نامیده می‌شوند. ضوابط مربوط به تامین طول گیرایی میلگردهای قلاب‌دار در کشش در بند ۹-۲۱-۲-۷ داده شده‌اند. قلاب‌ها برای مهار آرماتورهای فشاری موثر نیستند.

۹-۲۱-۲-۳ استفاده از هرگونه وسیله مکانیکی که بتواند بدون ایجاد خسارت به بتن، نیروی مقاومت میلگردها را به بتن منتقل نماید، مجاز است. اطمینان از توانایی مناسب وسیله مکانیکی در انتقال نیرو باید از طریق آزمایش و یا روش محاسباتی شناخته شده، حاصل شود.

یادداشت.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

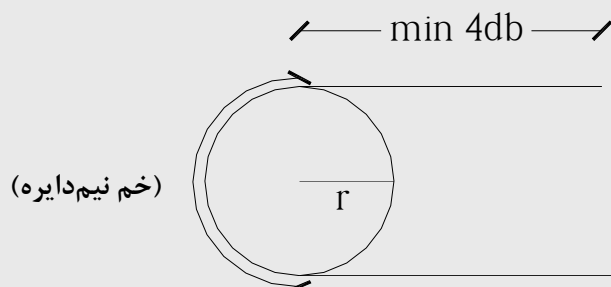
قلاب‌های استاندارد

۲-۲-۲۱-۹

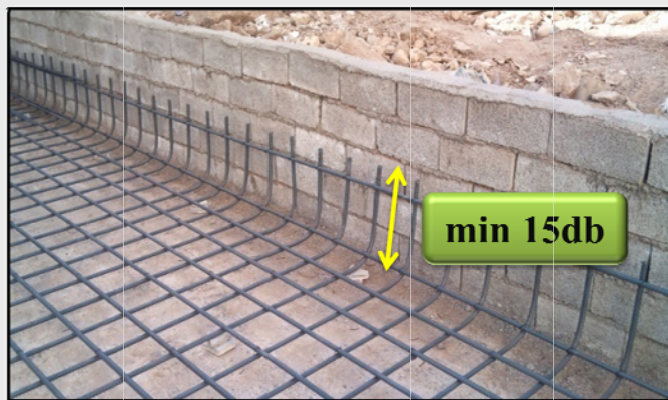
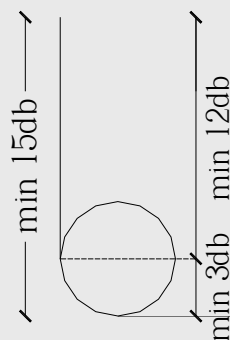
مبحث نهم

* الف) میلگردهای اصلی:

- خم نیم‌دایره (قلاب انتهایی ۱۸۰ درجه) به اضافه حداقل ۴db طول مستقیم ولی نه کمتر از ۶۰ میلی‌متر در انتهای آزاد میلگرد.



- خم ۹۰ درجه (گونیا) به اضافه طول مستقیم برابر حداقل ۱۲db در انتهای آزاد میلگرد.



(خم انتهایی میلگردهای تحتانی فونداسیون گسترده)

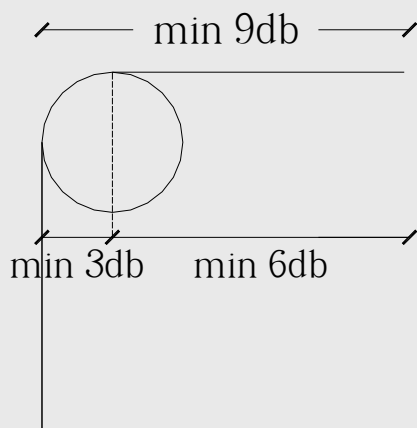
ویرایش قدیم کتاب ناظر حرفه ای 1

جهت دریافت ویرایش جدید به وبسایت مراجعه نمایید

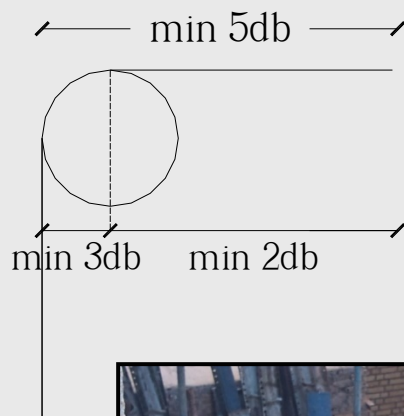
www.navidomran.com

* (ب) میلگردهای تقسیم و خاموت‌ها:

- خم ۹۰ درجه (گونیا) به اضافه حداقل ۶db طول مستقیم ولی نه کمتر از ۶۰ میلی‌متر در انتهای آزاد میلگرد.
(برای میلگردهای به قطر ۱۶ میلی‌متر و کمتر).



- خم ۹۰ درجه (گونیا) به اضافه حداقل ۲db طول مستقیم ولی نه کمتر از ۶۰ میلی‌متر در انتهای آزاد میلگرد.
(برای میلگردهای به قطر بیشتر از ۱۶ میلی‌متر و کمتر از ۲۵ میلی‌متر).



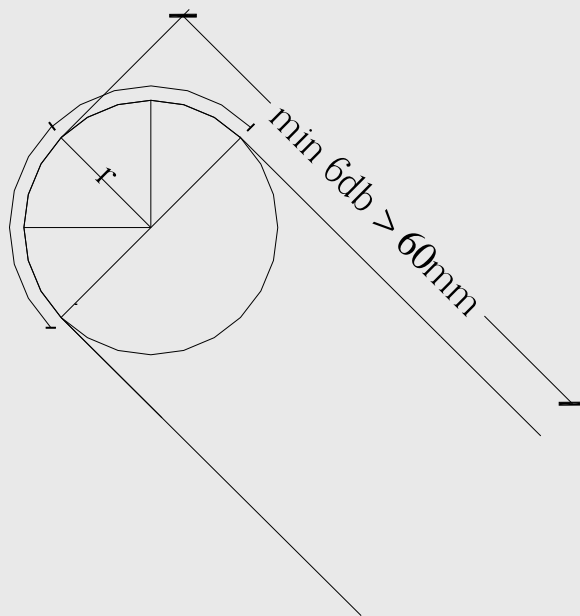
(آرماتوربندی تیر بتنی)

ویرایش قدیم کتاب ناظر حرفه ای 1

جهت دریافت ویرایش جدید به وبسایت مراجعه نمایید

www.navidomran.com

- خم ۱۳۵ درجه (چنگک) به اضافه حداقل $6d_b$ طول مستقیم ولی نه کمتر از ۶۰ میلی‌متر در انتهای آزاد میلگرد.



(تهیه خاموت با خم ۱۳۵ درجه با دستگاه خاموت‌زن)

حداقل قطر خم‌ها

۳-۲-۲۱-۹

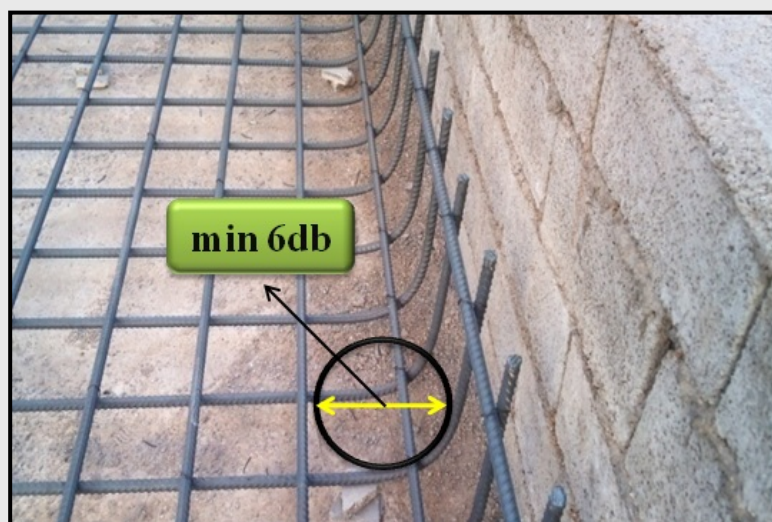
مبحث نهم

* الف) قطر داخلی خم‌ها به جز برای خاموت‌های با قطر کمتر از ۱۶ میلی‌متر نباید از مقادیر مندرج در جدول ۱-۲۱-۹ کمتر اختیار شود:

(جدول ۱-۲۱-۹ حداقل قطر خم‌ها)

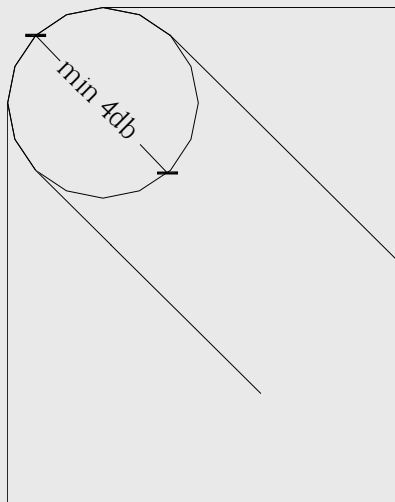
حداقل قطر خم	قطر میلگرد
۶db	کمتر از ۲۸ میلی‌متر
۸db	۲۸ تا ۳۴ میلی‌متر
۱۰db	۳۶ تا ۵۵ میلی‌متر

min 6db



(خم انتهایی میلگردهای تحتانی فونداسیون گسترده)

* (ب) قطر داخلی خمها برای خاموت‌های به قطر کمتر از ۱۶ میلی‌متر نباید کمتر از $4d_b$ اختیار شود.



(خم ۱۳۵ درجه (چنگک))

طول گیرایی میلگردهای کششی

۴-۲-۲۱-۹

مبحث نهم

۱-۴-۲-۲۱-۹ طول گیرایی یک میلگرد در کشش، l_d باید حداقل برابر با مقدار حاصل از رابطه (۱-۲۱-۹) در نظر گرفته شود، در هر حال کمتر از ۳۰۰ میلی‌متر اختیار نشود.

$$l_d = \left[\frac{0.86 f_{yd}}{\sqrt{f_{cd}}} \frac{\alpha \beta \gamma \lambda}{\left(\frac{c + k_{tr}}{d_b} \right)} \right] d_b \quad (1-21-9)$$

مقدار $\left(\frac{c + k_{tr}}{d_b} \right)$ نبایستی بیش از ۲.۵۰ در نظر گرفته شود.

الف) ضریب α ، یا ضریب موقعیت میلگردها، برای میلگردهای افقی که حداقل ۳۰۰ میلی‌متر بتن تازه در زیر آنها، در ناحیه طول گیرایی، ریخته می‌شوند برابر با ۱.۳۰ و برای سایر میلگردها برابر با ۱ است.

ب) ضریب β ، یا ضریب اندود میلگرد، برای میلگردهایی که با ماده اپوکسی اندود شده‌اند و در آنها ضخامت پوشش بتنی روی میلگرد کمتر از $3d_b$ و فاصله آزاد میلگردها کمتر از $6d_b$ است، برابر با ۱.۵۰ و برای سایر میلگردهایی که با ماده اپوکسی اندود شده‌اند برابر با ۱.۲۰ و برای میلگردهایی که اندود اپوکسی نشده‌اند برابر با ۱ است.

لازم نیست حاصلضرب α و β بیشتر از ۱.۷۰ در نظر گرفته شود.

ویرایش قدیم کتاب ناظر حرفه ای 1

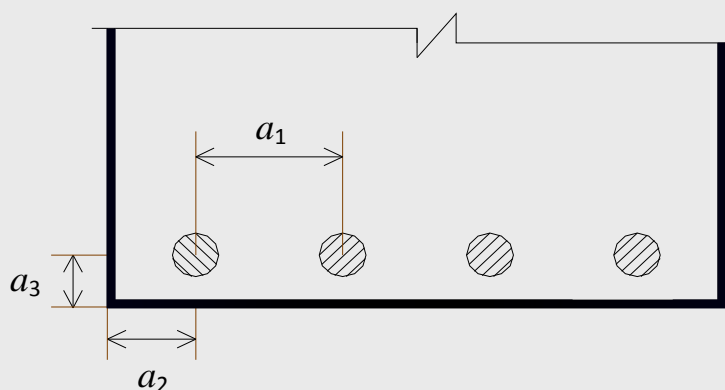
جهت دریافت ویرایش جدید به وبسایت مراجعه نمایید

www.navidomran.com

پ) ضریب γ ، یا ضریب قطر میلگرد برای میلگردهای با قطر کمتر و یا مساوی ۲۰ میلی‌متر برابر ۰.۸۰ و برای میلگردهای با قطر بیش از ۲۰ میلی‌متر برابر با ۱ است.

ت) ضریب λ ، یا ضریب نوع بتن، برای بتن‌های سبک برابر ۱.۳۰ و برای بتن‌های معمولی برابر با ۱ می‌باشد.

ث) ضریب c ، یا ضریب فاصله میلگردها از یکدیگر و از رویه قطعه برابر با کوچکترین دو مقدار فاصله مرکز میلگرد از نزدیکترین رویه بتن و نصف فاصله مرکز تا مرکز میلگردهایی است که در یک محل قطع و یا وصله می‌شوند.



$$C = \min(a_1, a_2, a_3)$$

ج) ضریب k_{tr} ، ضریبی است که با توجه به مقدار آرماتور عرضی موجود در طول گیرایی از رابطه (۹-۲۱-۲) به دست می‌آید:

$$k_{tr} = \left[\frac{0.12 A_{tr} f_{yd}}{sn} \right] \quad (۹-۲۱-۲)$$

در این رابطه n تعداد میلگردهایی است که در یک محل مهار و یا وصله می‌شوند.

برای سهولت در محاسبات، چنانچه فاصله آزاد میلگردها و پوشش روی آن‌ها کمتر از d_b نباشد و حداقل آرماتور برشی مطابق رابطه (۹-۱۵-۱۳) در ناحیه طول گیرایی به کار برده شده باشد و یا اینکه فاصله آزاد میلگردها کمتر از $2d_b$ و پوشش روی آن‌ها کمتر از d_b نباشد، $\left(\frac{c + k_{tr}}{d_b} \right)$ را می‌توان برابر با ۱.۵۰ در نظر گرفت.

یادداشت.....

طول گیرایی میلگردهای فشاری

۵-۲-۲۱-۹

مبحث نهم

۱-۵-۲-۲۱-۹ طول گیرایی یک میلگرد در فشار، باید حداقل برابر بزرگترین مقدار دو رابطه (۳-۲۱-۹) و (۴-۲۱-۹) در نظر گرفته شود. در هر حال کمتر از ۲۰۰ میلی متر اختیار نشود.

$$l_{dc} = \left[0.24 \frac{f_{yd}}{\sqrt{f_{cd}}} \right] d_b \quad (۳-۲۱-۹)$$

$$l_{dc} = [0.05 f_{yd}] d_b \quad (۴-۲۱-۹)$$

طول گیرایی در گروه میلگردها

۶-۲-۲۱-۹

مبحث نهم

۱-۶-۲-۲۱-۹ طول گیرایی گروه میلگردهای سه تایی و چهار تایی در کشش یا فشار باید به ترتیب ۱.۲۰ و ۱.۳۳ برابر طول گیرایی یک میلگرد تنها در نظر گرفته شود. برای گروه میلگردهای دو تایی، افزایش طول گیرایی الزامی نیست.

۲-۶-۲-۲۱-۹ برای تعیین طول گیرایی یک میلگرد در گروه میلگردها ضرایب بکار برده شده رابطه ۱-۲۱-۹ باید بر اساس قطر میلگرد فرضی با مقطع معادل گروه میلگردها اختیار شوند.

طول گیرایی میلگردهای قلاب دار در کشش

۷-۲-۲۱-۹

مبحث نهم

۱-۷-۲-۲۱-۹ طول گیرایی یک میلگرد قلاب دار در کشش، l_{dh} باید حداقل برابر مقدار رابطه (۵-۲۱-۹) در نظر گرفته شود. مقدار l_{dh} در هیچ حالت نباید کمتر از $8d_b$ و یا ۱۵۰ میلی متر اختیار گردد:

$$l_{dc} = \left[0.24 k_1 k_2 \beta \lambda \frac{f_{yd}}{\sqrt{f_{cd}}} \right] d_b \quad (۵-۲۱-۹)$$

برای تعیین ضرایب β و λ به بند ۱-۴-۲-۲۱-۹ مراجعه شود.

ویرایش قدیم کتاب ناظر حرفه ای 1

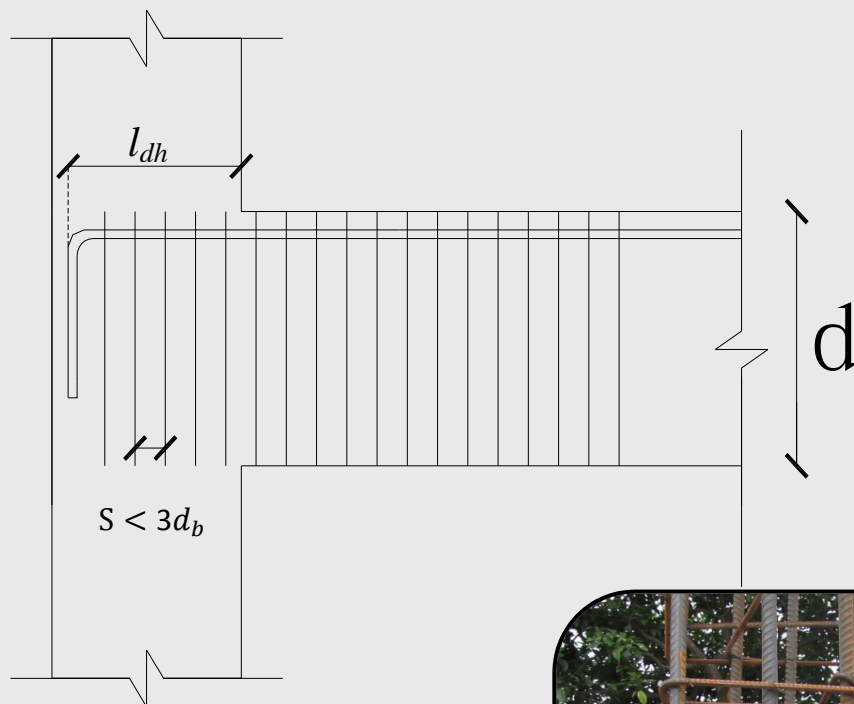
جهت دریافت ویرایش جدید به وبسایت مراجعه نمایید

www.navidomran.com

ضریب k_1 در تمامی موارد برابر با ۱ منظور می‌شود مگر در مواردی که در قلاب‌های با خم 180° درجه پوشش بتنی در قلاب، در امتداد عمود بر صفحه قلاب، مساوی یا بیشتر از ۶۵ میلی‌متر و در قلاب‌های با خم 90° درجه پوشش بتن روی قلاب در امتداد عمود بر صفحه قلاب و پوشش در صفحه قلاب به ترتیب مساوی یا بیشتر از ۶۵ و ۵۰ میلی‌متر باشد. در این موارد ضریب k_1 را می‌توان برابر با ۰.۷۰ منظور کرد.

ضریب k_2 در تمامی موارد برابر با ۱ منظور می‌شود مگر در مواردی که میلگردها در طول گیرایی با خاموت‌های با فاصله‌ای مساوی یا کمتر از $3d_b$ محصور شده باشند، در این موارد ضریب k_2 را می‌توان برابر با ۰.۸۰ منظور کرد.

۹-۲۱-۲-۷-۲) در انتهای غیر ممتد یک عضو که در آن مهار کردن میلگرد از قلاب استفاده شده است در صورتی که پوشش بتنی روی میلگرد در هر دو جهت، بالا و پایین و عمود بر صفحه قلاب، کمتر از ۶۵ میلی‌متر باشد، باید میلگرد در طول گیرایی با خاموت‌هایی به فاصله کمتر از $3d_b$ از یکدیگر محصور شود.



(مهار میلگردها در انتهای غیر ممتد یک عضو)





(مهار میلگردها در انتهای غیر ممتد)

وصله میلگردها

۴-۲۱-۹

مبحث نهم

۹-۲۱-۴-۱ ضوابط کلی

۹-۲۱-۴-۱-۱ وصله میلگردها به یکدیگر به یکی از چهار طریق (الف) تا (ت) این بند و یا ترکیبی از آنها مجاز است:

الف) وصله پوششی: که با مجاور هم قرار دادن ۲ میلگرد در قسمتی از طولشان عملی می شود. طولی که ۲ میلگرد باید در مجاور هم قرار داده شوند، طول پوشش نامیده می شود.



(اجرای همپوشانی (اورلپ) آرما تورها)

ب) وصله جوشی: که با جوش دادن ۲ میلگرد به یکدیگر انجام می‌شود.



(وصله جوشی (فورجینگ))

پ) وصله مکانیکی: که با بکارگیری وسایل مکانیکی خاص حاصل می‌شود.

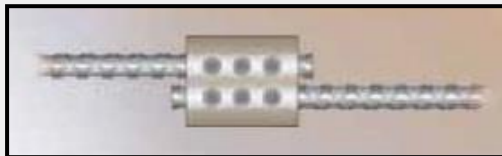


(وصله مکانیکی (کوپلر))

* مزایای وصله‌های مکانیکی عبارتند از:

- کاهش تراکم آرماتور
- آسان کردن عملیات بتن‌ریزی
- کاهش هزینه‌های آماده‌سازی و نصب
- قابل استفاده در قطرها و شکل‌ها و طول‌های مختلف آرماتوربندی
- یکپارچگی آرماتورها در محل اتصال
- امکان استفاده از تمام طول شاخه آرماتور و نداشتن ضایعات
- بالا بردن سرعت اجرا

ت) وصله اتکایی: که با روی هم قرار دادن ۲ انتهای میلگردهای فشاری عملی می‌گردد.



۹-۲۱-۴-۱) وصله پوششی، تنها در مورد میلگردهای با قطر کمتر از ۳۶ میلی‌متر مجاز می‌باشد.

۹-۲۱-۴-۳) وصله پوششی، برای گروه میلگردها، به عنوان یک مجموعه میلگرد، مجاز نیست. اما هریک از میلگردها را می‌توان جداگانه با وصله پوششی بهم متصل نمود. در این حالت نواحی وصله میلگردهای مختلف نباید با هم تداخل داشته باشند.

۹-۲۱-۴-۴) طول پوشش لازم برای وصله پوششی هر دو میلگرد در گروه میلگردها باید بر اساس طول پوشش لازم برای هریک از میلگردها تعیین شود و در آن ضوابط بند ۹-۲۱-۲-۶ نیز رعایت شود.

۹-۲۱-۴-۵) در اعضای خمشی فاصله محور تا محور دو میلگرد که با وصله پوششی بهم متصل می‌شوند نباید بیشتر از یک پنجم طول پوشش لازم و یا بیشتر از ۱۵۰ میلی‌متر باشد.

* در سایر اعضای این فاصله نباید بزرگتر از ۵ برابر قطر میلگرد کوچکتر باشد.

* محل وصله غیر تماسی باید با میلگردهای عرضی عمود بر میلگردهای وصله شونده محصور گردد.

۹-۲۱-۴-۶) وصله جوشی میلگردها باید به صورت یکی از روش‌های اتصال جوشی نوک به نوک خمیری (جوش الکتریکی تماسی) یا اتصال جوشی ذوبی با الکتروود (جوش با قوس الکتریکی) انجام شود.

* اتصال جوشی نوک به نوک خمیری فقط در شرایط کارخانه‌ای و در صورتی مجاز است که قطر میلگردها از ۱۰ میلی‌متر برای فولادهای گرم نورد شده یا ۱۴ میلی‌متر برای فولادهای سرد اصلاح شده کمتر نباشد، و نسبت سطح مقطع دو میلگرد وصله شونده از ۱.۵۰ تجاوز نکند.

* اتصال جوشی ذوبی با الکتروود در صورتی مجاز است که برای هر نوع فولاد، مطابق مبحث دهم مقررات ملی ساختمان، از الکتروود و روش جوشکاری مناسب آن استفاده شود.

۹-۲۱-۴-۷) وصله مکانیکی میلگردها باید در کشش و فشار دارای مقاومت حداقل برابر با $1.4V A_b f_{yd}$ باشد مگر آنکه ضابطه بند ۹-۲۱-۴-۲-۲ تامین شده باشد.

۹-۲۱-۴-۱) وصله‌های اتکایی فقط برای میلگردهای تحت فشار با قطر ۲۵ میلی‌متر و بیشتر مجاز است و رعایت ضوابط بند ۹-۲۱-۴-۳۳ در آنها الزامی است.

۹-۲۱-۴-۲) وصله میلگردهای کششی

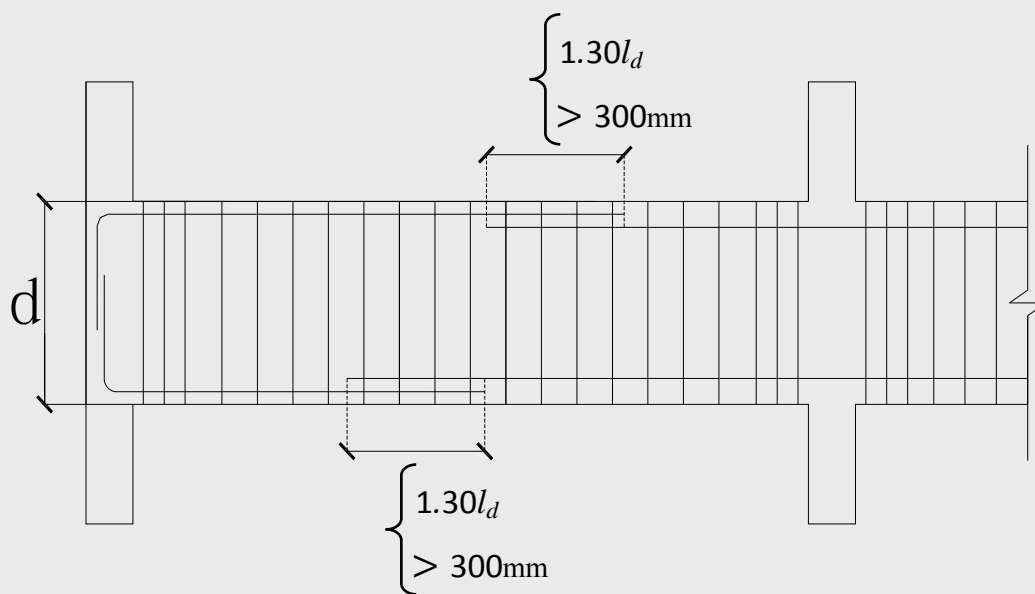
۹-۲۱-۴-۱) در وصله‌های پوششی، طول پوشش باید حداقل برابر با $1.30l_d$ باشد. تنها در مواردی که دو شرط (الف) و (ب) این بند بطور توأم تامین باشد طول پوشش را می‌توان به مقدار l_d کاهش داد:

الف) مقدار آرماتور موجود در ناحیه طول پوشش حداقل به اندازه ۲ برابر مقدار مورد نیاز باشد.

ب) حداکثر نصف آرماتور موجود در مقطع در ناحیه طول پوشش وصله شوند.

l_d طول گیرایی میلگرد در کشش است که باید بر اساس ضوابط بند ۹-۲۱-۴ محاسبه شود. در محاسبه l_d ضریب اضافه آرماتور موضوع بند ۹-۲۱-۸ باید برابر با ۱ منظور شود.

طول پوشش در هیچ حالت نباید کمتر از ۳۰۰ میلی‌متر اختیار شود.



نشریه ۵۵

۵-۱۱-۹) وصله کردن آرماتور

حتی‌الامکان باید میلگردهای مصرفی به صورت یکپارچه باشند. تمام اتصالات میلگردها باید در نقشه‌های اجرایی منعکس گردد و تعداد اتصالات به حداقل ممکن کاهش یابد. در صورتی که وجود اتصال اجتناب‌ناپذیر باشد، این اتصالات باید در مقاطعی قرار داده شوند که تنش وارده بر عضو یا قطعه بتنی حداکثر نباشد و از تمرکز تمامی وصله‌ها در یک مقطع نیز خودداری شود. وصله کردن میلگردها باید به روش‌های پوششی،

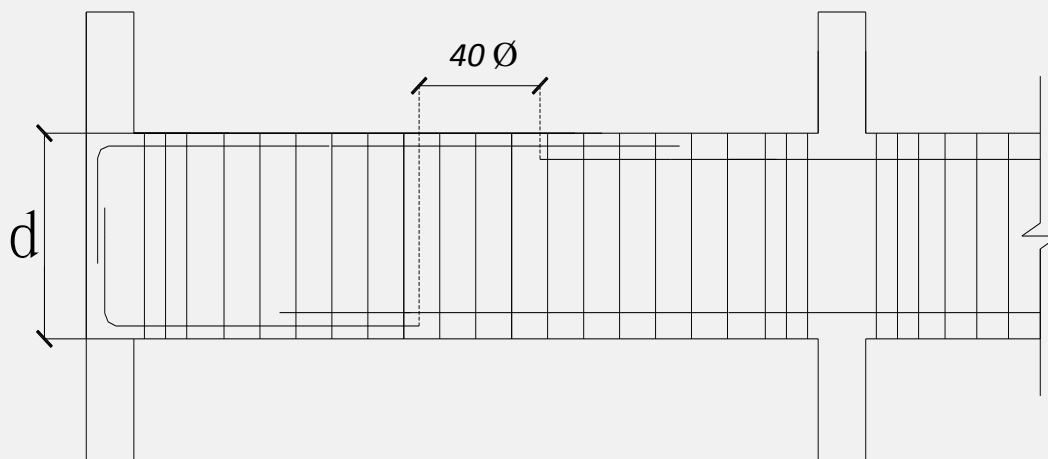
اتکایی، جوشی، مکانیکی و بالاخره وصله‌های مرکب مطابق آیین‌نامه بتن ایران و زیر نظر دستگاه نظارت انجام شود.

طول وصله برای آرما تور صاف، ۲ برابر طول وصله مشابه در آرما تورهای آجدار می‌باشد. در صورتی که محل وصله‌ها در نقشه‌های اجرایی و دستورالعمل‌های بعدی دستگاه نظارت منعکس نباشد، رعایت نکات زیر الزامی است:

الف) در قطعات تحت خمش و خمش توأم با فشار، نباید بیش از نصف میلگردها در یک مقطع وصله شوند.
ب) در صورت وجود کشش یا کشش ناشی از خمش، حداکثر یک سوم میلگردها در یک مقطع را می‌توان به وسیله پوشش وصله نمود.

پ) وصله کردن میلگردهای تحتانی قطعات خمشی در وسط دهانه یا نزدیک به آن و یا میلگردهای بالایی قطعه خمشی روی تکیه‌گاه یا نزدیک آن، مجاز نیست.

ت) به طور کلی هر وصله باید ۴۰ برابر قطر میلگرد، با وصله مجاور فاصله داشته و در یک مقطع قرار نگیرند.



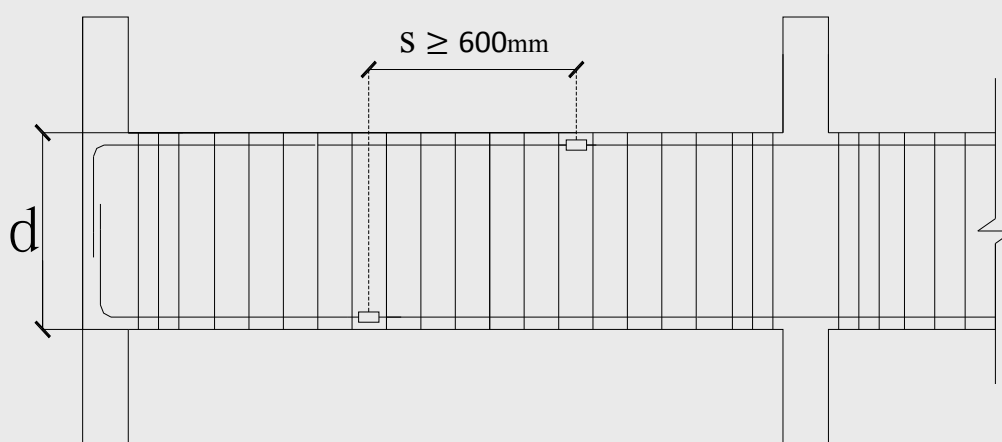
۹-۲۱-۴-۲) در وصله‌های جوشی یا مکانیکی در مواردی که مقدار آرما تور موجود در مقطع کمتر از ۲ برابر مورد نیاز باشد، مقاومت وصله باید برابر با $1.4V A_{bf} f_{yd}$ باشد ولی در سایر موارد مقاومت وصله را می‌توان کمتر از این مقدار و مطابق ضابطه (الف) و (ب) این بند در نظر گرفت:

الف) مقاومت وصله در هر میلگرد باید چنان باشد که کل میلگردهای موجود در این مقطع بتوانند نیرویی حداقل معادل ۲ برابر نیروی لازم در آن مقطع را تحمل نمایند. این نیرو نباید کمتر از ۱۴۰ مگاپاسکال برای کل میلگردها در نظر گرفته شود. فاصله وصله‌ها از یکدیگر در مقاطع مختلف نباید کمتر از ۶۰۰ میلی‌متر باشد.

ب) نیروی کششی مقاوم مورد نظر در بند الف را باید برای میلگردهای وصله داده شده برابر با نیروی مقاوم

وصله و برای میلگردهای وصله نشده برابر $A_{bf}f_y$ آن‌ها که به نسبت طول واقعی مهار شده به طول گیرایی لازم آن‌ها کاهش داده شده است، محاسبه نمود.

۳-۲-۴-۲۱-۹ در قطعات کششی وصله میلگردها باید تنها به وسیله وصله‌های جوشی یا مکانیکی انجام شود و در آن‌ها ضوابط بند ۶-۱-۴-۲۱-۹ یا ۷-۱-۴-۲۱-۹ رعایت گردد. فاصله وصله‌ها در میلگردهای مجاور هم باید بیشتر از ۷۵۰ میلی‌متر در نظر گرفته شود.



۳-۴-۲۱-۹ وصله میلگردهای فشاری

۱-۳-۴-۲۱-۹ در وصله‌های پوششی، طول پوشش برای فولادهای از رده S400 یا پایین‌تر باید حداقل برابر با $0.08f_{yd}d_b$ و برای فولادهای مقاوم‌تر برابر با $(0.15f_{yd} - 24)d_b$ باشد. این طول در هر حال نباید کمتر از ۳۰۰ میلی‌متر اختیار شود.

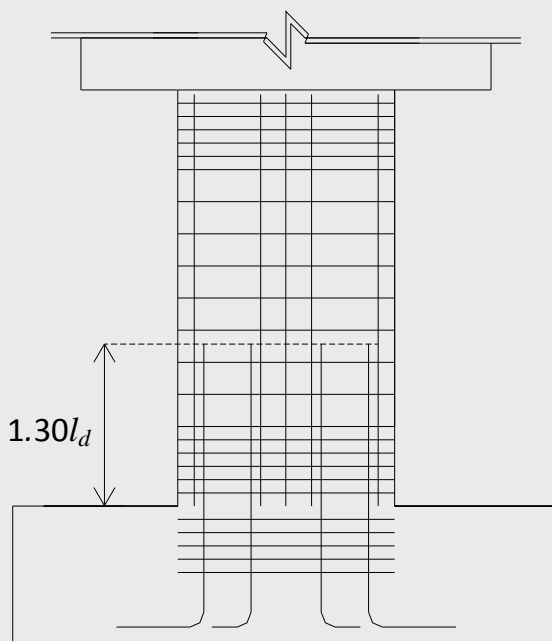
۲-۳-۴-۲۱-۹ در مواردی که میلگردهای با قطرهای مختلف با وصله پوشش بهم متصل می‌شوند، طول پوشش باید برابر بزرگترین دو مقدار، طول گیرایی میلگرد با قطر بزرگتر یا طول پوشش لازم برای میلگرد با قطر کوچکتر، در نظر گرفته شود. میلگردهای با قطر بزرگتر از ۳۶ میلی‌متر را می‌توان به میلگردهای با قطر کوچکتر از ۳۶ میلی‌متر اتصال داد.

۳-۳-۴-۲۱-۹ در وصله‌های اتکایی که در آن‌ها برای انتقال فشار از یک میلگرد به دیگری، انتهای آن دو به هم تکیه داده می‌شوند، باید سطوح انتهایی میلگردها کاملاً گونیا بریده شوند و تماس آن دو تا حد امکان کامل باشد. زاویه سطح انتهایی هر میلگرد نباید نسبت به سطح عمود بر محور میلگرد بیش از ۱.۵۰ درجه انحراف داشته باشد و سطح تماس دو میلگرد بعد از سوار شدن نیز نباید بیش از ۳ درجه نسبت به اتکای کامل انحراف داشته باشد. این نوع وصله تنها در قطعاتی که دارای خاموت عرضی بسته یا ماریپچ هستند، مجاز می‌باشد.

۹-۲۱-۴-۴ ضوابط خاص وصله آرماتورها در ستونها

۹-۲۱-۴-۴-۱) در ستونها وصله آرماتور می‌تواند از نوع پوششی، جوشی، مکانیکی و یا اتکایی باشد. وصله آرماتورها باید برای تمامی ترکیبات بارگذاری مناسب باشد.

۹-۲۱-۴-۴-۲) وصله پوششی میلگردهایی که در فشار قرار دارند مشمول ضوابط این نوع وصله‌ها در فشار، و میلگردهایی که در کشش قرار دارند مشمول ضوابط این نوع میلگردها در کشش می‌شوند. در میلگردهای کششی چنانچه تنش موجود در آنها کمتر از $0.56f_{yd}$ و تعداد میلگردهایی که در طول ناحیه پوشش وصله می‌شوند، کمتر از نصف میلگردهای کششی باشد، طول پوشش باید حداقل برابر با l_d و در غیر این صورت باید حداقل برابر با $1.30l_d$ در نظر گرفته شود. در حالت اول فاصله وصله‌ها در میلگردهای مختلف از یکدیگر نباید کمتر از l_d اختیار شود.



(جزئیات طول پوشش آرماتورهای طولی ستون)

۹-۲۱-۴-۴-۳) در قطعات تحت فشار چنانچه در ناحیه وصله پوششی آرماتور عرضی به صورت خاموت با سطح مقطع بیشتر از $0.0015hs$ وجود داشته باشد، طول پوشش را می‌توان به اندازه ۲۰ درصد و چنانچه آرماتور عرضی به صورت مارپیچ وجود داشته باشد، طول پوشش را می‌توان به اندازه ۲۵ درصد کاهش داد. طول پوشش در هر حال نباید کمتر از ۳۰۰ میلی‌متر اختیار شود. در محاسبه سطح مقطع خاموت تنها سطح مقطع شاخه‌های عمود در امتداد h منظور می‌گردد.

۹-۲۱-۴-۴) در ستون‌ها وصله‌های اتکایی میلگردها را مطابق ضابطه بند ۹-۲۱-۴-۳-۳ می‌توان به کار برد، مشروط بر آن‌که یا این نوع وصله برای هر تعداد از میلگردها در مقاطع مختلف انجام شود و یا در محل وصله، میلگرد اضافی به کار برده شود، به طوری که مقاومت میلگردهایی که در محل وصله ادامه دارند، حداقل معادل با یک‌چهارم مقدار A_{bf} برای تمامی میلگردهای موجود در آن وجه ستون باشد.

۹-۲۱-۴-۵) طول وصله دورپیچ‌ها

آرماتورهای دورپیچ را می‌توان با طول‌های داده شده در زیر وصله نمود:

۴۸db	(۱) میلگردهای آج‌دار
۷۲db	(۲) میلگردهای ساده
۷۲db	(۳) میلگردهای آج‌دار اندود شده
۴۸db	(۴) میلگردهای ساده و آج‌دار با قلاب استاندارد انتهایی (قلاب در بتن هسته قرار می‌گیرد)

ضوابط ساختمان‌های با شکل‌پذیری متوسط (ضوابط ویژه زلزله)

اعضای تحت خمش در قاب‌ها

۹-۲۳-۳-۱

مبحث نهم

۹-۲۳-۲-۵-۳) حد شکل‌پذیری متوسط (قاب خمشی بتن‌آرمه متوسط با و یا بدون دیوار برشی):

این حد برای ساختمان‌هایی الزامی است که در آن‌ها بازتاب ساختمان در برابر نیروهای زلزله وارد ناحیه غیرخطی می‌شود و مقاطع ساختمان باید آنچنان طراحی شوند که از ایمنی کافی در مقابل گسیختگی ترد برخوردار باشند.

۹-۲۳-۳-۱-۱) در اعضای خمشی قاب‌ها محدودیت‌های هندسی (الف) تا (پ) این بند باید رعایت شوند:

الف) ارتفاع موثر مقطع نباید بیشتر از یک‌چهارم طول دهانه آزاد باشد.

ب) عرض مقطع نباید کمتر از یک‌چهارم ارتفاع آن و ۲۵۰ میلی‌متر باشد.

پ) عرض مقطع نباید:

- بیشتر از عرض عضو تکیه‌گاهی، در صفحه عمود بر محور طولی عضو خمشی، به اضافه سه‌چهارم ارتفاع عضو خمشی، در هر طرف عضو تکیه‌گاهی.

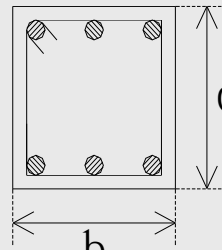
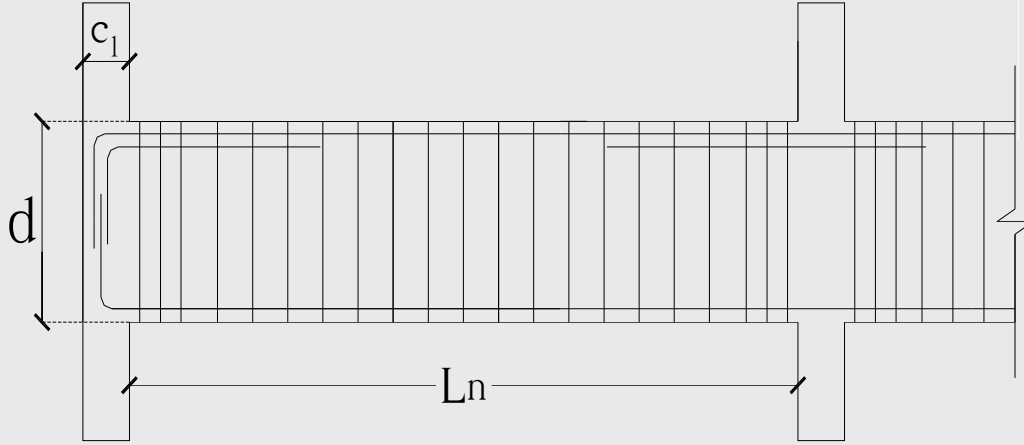
- بیشتر از عرض عضو تکیه‌گاهی به اضافه یک‌چهارم بعد دیگر مقطع عضو تکیه‌گاهی، در هر طرف عضو تکیه-

گاهی اختیار شود. (تذکر: عرض عضو تکیه‌گاهی: C_2)

ویرایش قدیم کتاب ناظر حرفه ای 1

جهت دریافت ویرایش جدید به وبسایت مراجعه نمایید

www.navidomran.com



$$d \leq \frac{1}{4} L_n$$

$$\geq \max \begin{cases} \frac{1}{4} d \\ 250\text{mm} \end{cases}$$

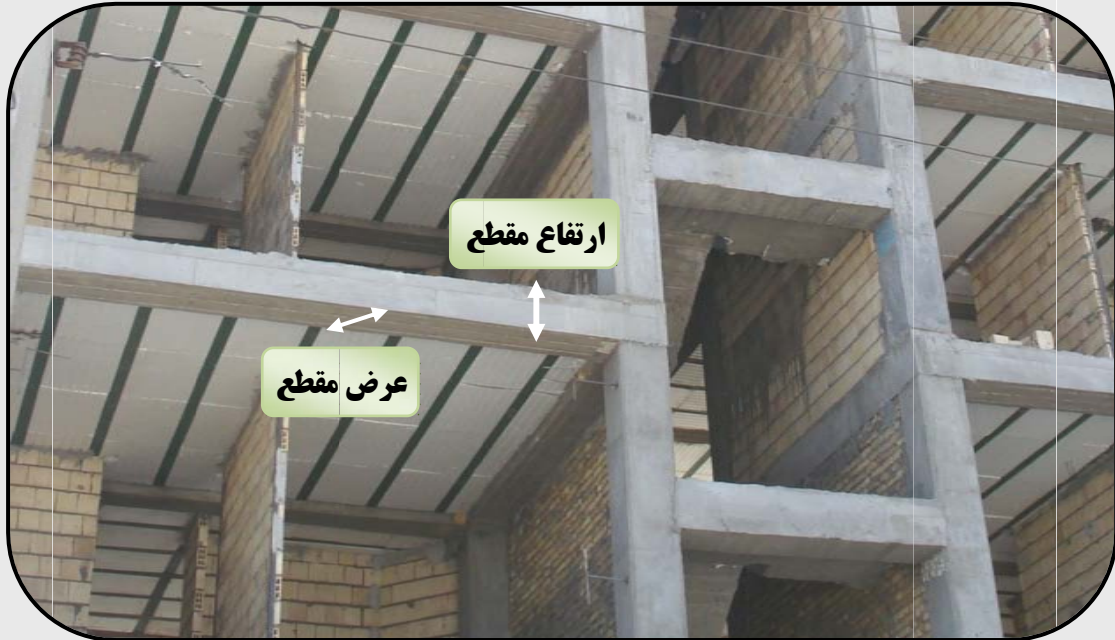
$$\leq \min \begin{cases} C_2 + \frac{3}{4} d \\ C_2 + \frac{1}{4} C_1 \end{cases}$$



ویرایش قدیم کتاب ناظر حرفه ای 1

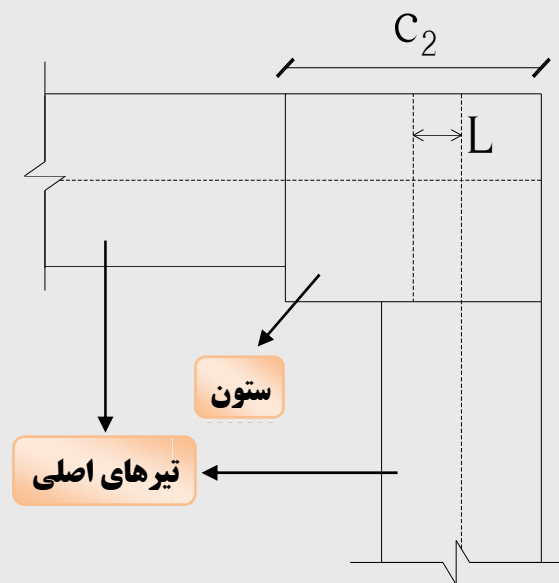
جهت دریافت ویرایش جدید به وبسایت مراجعه نمایید

www.navidomran.com



۲-۱-۱-۳-۲۳-۹) برون محوری هر عضو خمشی نسبت به ستونی که با آن قاب تشکیل می‌دهد، یعنی فاصله محوره‌های هندسی دو عضو از یکدیگر، نباید بیشتر از یک‌چهارم عرض مقطع ستون باشد:

$$L < \frac{1}{4} C_2$$



(جزئیات اتصال تیر به ستون دارای برون محور)

۹-۲۳-۳-۱-۲-۴) در اعضای خمشی در طول قسمت‌های بحرانی که در زیر مشخص می‌شوند باید خاموت بسته مطابق ضوابط بند ۹-۲۳-۳-۱-۲-۵ به کار برده شود، مگر آنکه طراحی برای برش نیاز به آرما تور بیشتری را ایجاب کند:

الف- در طولی معادل ۲ برابر ارتفاع مقطع از بر تکیه‌گاه به سمت وسط دهانه
ب- در طولی که در آن برای تأمین ظرفیت خمشی مقطع به آرما تور فشاری نیاز باشد.

۹-۲۳-۳-۱-۲-۵) خاموت‌ها و فواصل آن‌ها از یکدیگر باید دارای شرایط (الف) و (ب) این بند باشند:

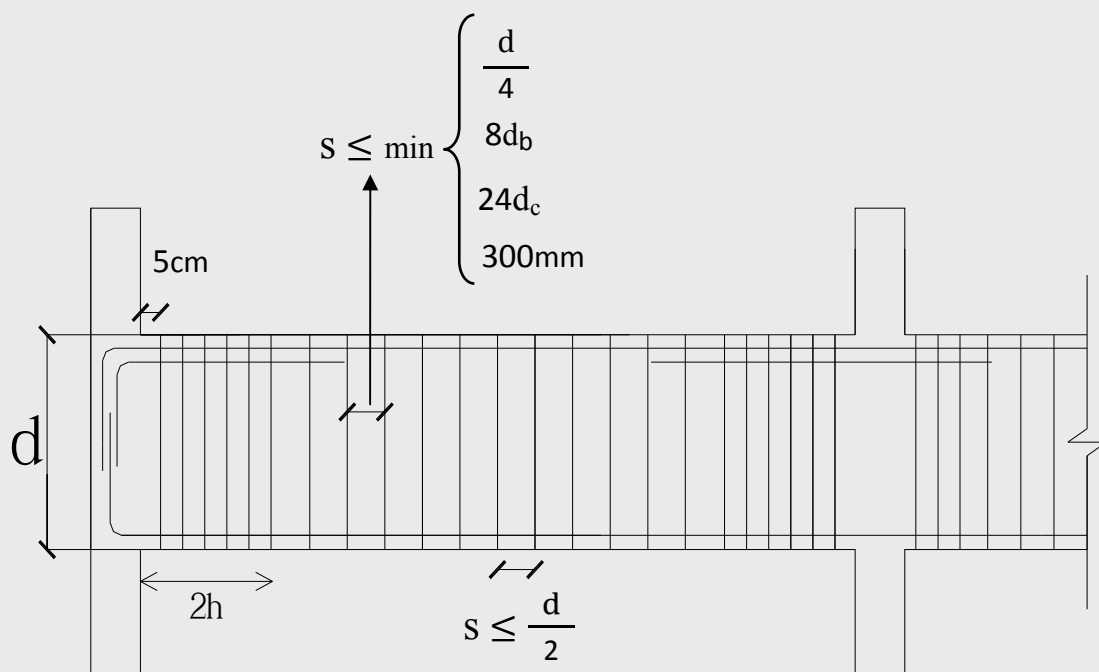
الف) قطر خاموت‌ها کمتر از ۸ میلی‌متر نباشند.

ب) فاصله خاموت‌ها از یکدیگر بیشتر از مقادیر: یک‌چهارم ارتفاع موثر مقطع، ۸ برابر قطر کوچکترین آرما تور طولی، ۲۴ برابر قطر خاموت‌ها و ۳۰۰ میلی‌متر اختیار نشود.

پ) فاصله اولین خاموت از بر تکیه‌گاه بیشتر از ۵۰ میلی‌متر نباشد.

۹-۲۳-۳-۱-۲-۶) در قسمت‌هایی از طول عضو خمشی که مطابق ضابطه بند ۹-۲۳-۳-۱-۲-۴ خاموت‌گذاری نمی‌شود، فاصله خاموت‌ها از یکدیگر نباید بیشتر از نصف ارتفاع موثر مقطع اختیار شود.

تذکر: (قطر آرما تور خاموت = d_c) (قطر آرما تورهای اصلی = d_b)



ویرایش قدیم کتاب ناظر حرفه ای 1

جهت دریافت ویرایش جدید به وبسایت مراجعه نمایید

www.navidomran.com

اصول نظارت ساختمان‌های فلزی، بتنی و سنتی (ناظر حرفه‌ای 1)

۱۰۲



(آرما توربندی تیر بتنی)

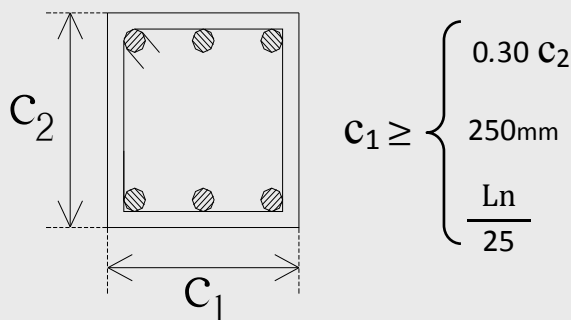
ضوابط ساختمان‌های با شکل پذیری متوسط (ضوابط ویژه زلزله)

اعضای تحت فشار و خمش در قاب‌ها

۲-۳-۲۳-۹

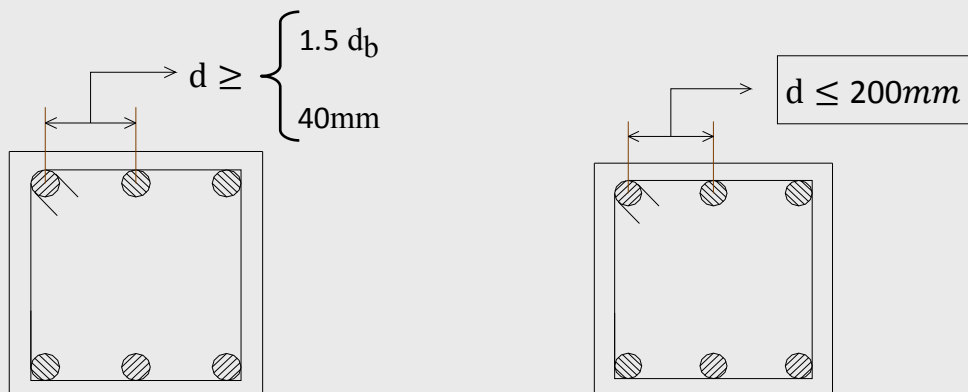
مبحث نهم

۱-۱-۲-۳-۲۳-۹ در ستون‌ها محدودیت‌های هندسی (الف) و (ب) این بند باید رعایت شوند:
 الف- عرض مقطع نباید کمتر از سه‌دهم بعد دیگر آن و نباید کمتر از ۲۵۰ میلی‌متر باشد.
 ب- نسبت عرض مقطع به طول آزاد ستون نباید از $\frac{1}{25}$ کمتر باشد.
 تذکر: (طول آزاد ستون: L_n)



۱-۲-۲-۳-۲۳-۹ در ستون‌ها نسبت آرما تور طولی نباید کمتر از یک درصد و بیشتر از چهارونیم درصد در نظر گرفته شود. مقدار آرما تور در محل وصله‌ها باید حداکثر برابر شش درصد در نظر گرفته شود.
 در مواردی که آرما تور طولی از نوع فولاد S400 است، نسبت آرما تور در خارج از محل وصله‌ها به حداکثر سه درصد محدود می‌شود.

۲-۲-۲-۳-۲۳-۹ فاصله محور تا محور میلگردهای طولی از یکدیگر نباید بیشتر از ۲۰۰ میلی‌متر باشد.
 ۴-۱-۱۱-۱۴-۹ در اعضای فشاری با خاموت‌های بسته یا دورپیچ، فاصله آزاد بین هر دو میلگرد طولی نباید از ۱۰۵۰ برابر قطر بزرگترین میلگرد و نه از ۴۰ میلی‌متر، کمتر باشد.



ویرایش قدیم کتاب ناظر حرفه ای 1

جهت دریافت ویرایش جدید به وبسایت مراجعه نمایید

www.navidomran.com



(آرماتوربندی ستون)

ویرایش قدیم کتاب ناظر حرفه ای 1

جهت دریافت ویرایش جدید به وبسایت مراجعه نمایید

www.navidomran.com

۹-۲۳-۳-۲-۳) در دو انتهای ستون‌ها به طول L_0 باید آرما تور عرضی بسته مطابق ضوابط بند ۹-۲۳-۳-۲-۴ به کار برده شود، مگر آنکه طراحی برای برش نیاز به آرما تور بیشتری را ایجاب نماید. طول L_0 ، ناحیه بحرانی، که از بر اتصال به اعضای جانبی اندازه‌گیری می‌شود نباید کمتر از مقادیر (الف) تا (پ) این بند در نظر گرفته شود:

الف- یک ششم ارتفاع آزاد ستون

ب- ضلع بزرگتر مقطع مستطیلی شکل ستون یا قطر مقطع دایره‌ای شکل ستون

پ- ۴۵۰ میلی‌متر

۹-۲۳-۳-۲-۴) آرما تور عرضی مورد نیاز در طول L_0 باید دارای قطر حداقل ۸ میلی‌متر بوده و فواصل آن‌ها از یکدیگر در مواردی که به صورت دورپیچ به کار گرفته می‌شوند از ضابطه بند ۹-۱۴-۴ تعیین گردد. فواصل آرما تورهای عرضی در مواردی که به صورت خاموت بسته به کار می‌روند باید کمتر از مقادیر (الف) تا (ت) این بند در نظر گرفته شوند:

الف- ۸ برابر قطر کوچکترین میلگرد طولی ستون

ب- ۲۴ برابر قطر خاموت‌ها

پ- نصف کوچکترین ضلع مقطع ستون

ت- ۳۰۰ میلی‌متر

* فاصله اولین خاموت از بر اتصال ستون به تیر نباید بیشتر از نصف فاصله خاموت‌ها در نظر گرفته شود.

۹-۲۳-۳-۲-۵) در قسمت‌هایی از طول ستون که شامل طول L_0 نمی‌شود، ضوابط میلگردگذاری عرضی مشابه ضوابط بند ۹-۱۵-۱۲ است.

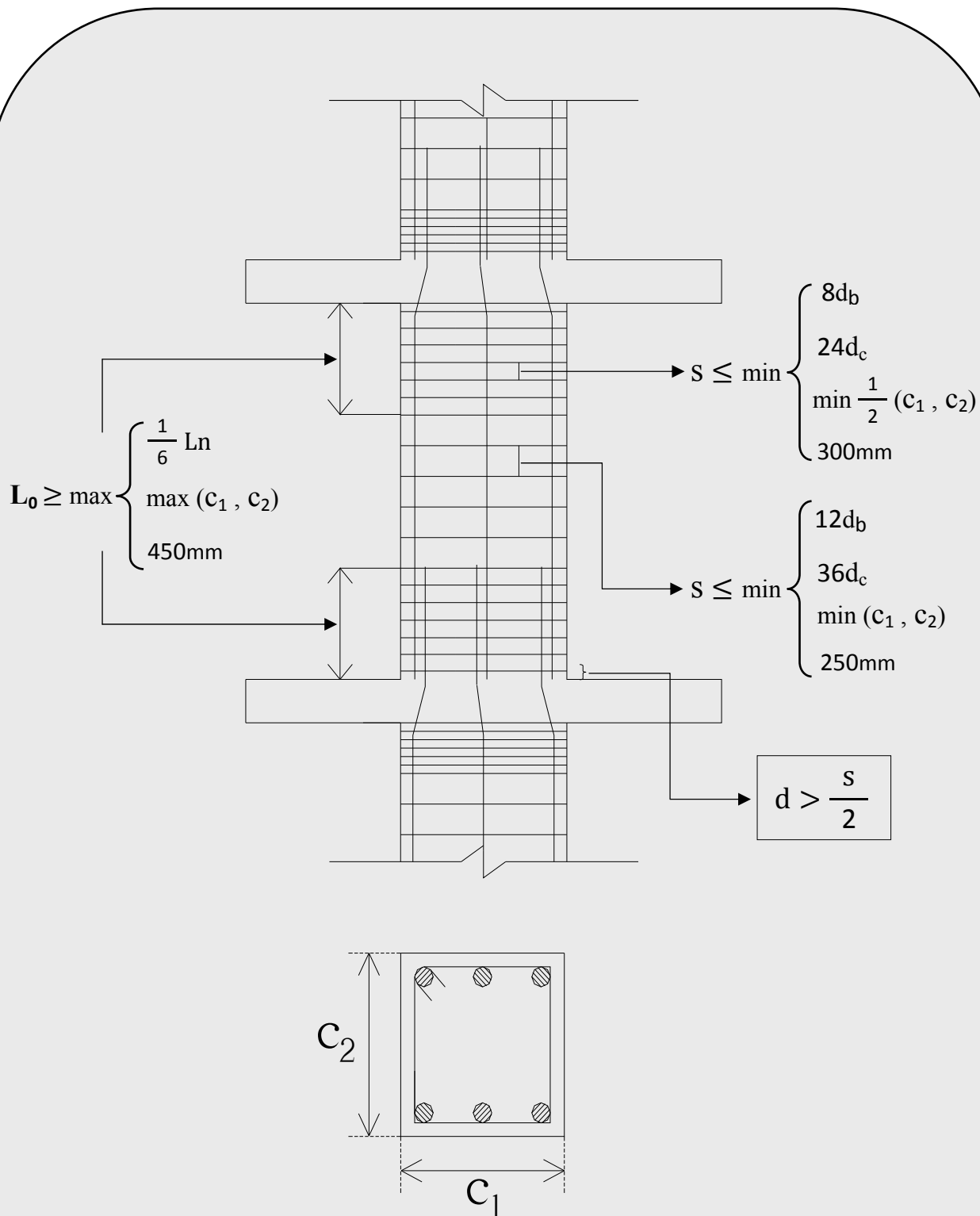
۹-۲۳-۳-۲-۶) در ستون‌هایی که بار اعضای با سختی زیاد را تحمل می‌کنند، مانند ستون‌هایی که در زیر دیوار بتن‌آرمه قرار دارند، در تمام طول ستون باید آرما تور عرضی مطابق ضابطه بند ۹-۲۳-۳-۲-۴ به کار برده شود. به علاوه این آرما تورگذاری باید در قسمتی از آرما تور طولی ستون که به اندازه طول گیرایی است و در داخل دیوار قرار دارد، ادامه داده شود.

ضابطه ادامه آرما تور عرضی در دیوار در مورد ستون‌هایی که روی دیوار قرار دارند نیز باید رعایت شود.

۹-۱۵-۴) فاصله هر دو خاموت متوالی از هم نباید از هیچ‌یک از مقادیر (الف) تا (ت) بیشتر باشد:

الف) ۱۲ برابر قطر کوچکترین میلگرد طولی اعم از اینکه منفرد باشد یا عضوی از گروه میلگردهای در تماس به شمار آید. ب) ۳۶ برابر قطر میلگرد خاموت پ) کوچکترین بعد عضو فشاری ت) ۲۵۰ میلی‌متر

تذکر: (قطر آرما تور خاموت = d_c) (قطر آرما تورهای اصلی = d_b)



(جزئیات آرماتورگذاری ستون)

ویرایش قدیم کتاب ناظر حرفه ای 1

جهت دریافت ویرایش جدید به وبسایت مراجعه نمایید

www.navidomran.com



(آرما تورهای طولی و خاموت ستون)

۷-۲-۳-۲۳-۹ در محل اتصال ستون به شالوده، آرماتور طولی ستون که به داخل شالوده برده شده است باید در طول حداقل برابر با ۳۰۰ میلی‌متر با آرماتور عرضی مطابق ضابطه بند ۴-۲-۳-۲۳-۹ تقویت گردد.



(اتصال آرماتورهای ستون به فونداسیون)

۱-۴-۳-۲۳-۹ در اتصالات تیرها به ستون‌ها، در طول ارتفاع تیر یا دالی که بیشترین ارتفاع را دارد و به محل اتصال منتهی می‌شود، باید در امتداد عمود بر میلگرد طولی ستون، میلگرد عرضی به مقدار حداقل برابر با مقادیر (الف) و (ب) این بند پیش‌بینی نمود:

الف) سطح مقطع میلگرد عرضی نباید کمتر از مقدار محاسبه شده از رابطه (۹-۱۵-۱۳) باشد.

ب) مقدار آرماتور عرضی نباید کمتر از دو سوم مقدار آرماتور عرضی در ناحیه L_0 ستون، مطابق بند ۴-۲-۳-۲۳-۹ باشد.

فاصله سفره‌های این آرماتور از یکدیگر نباید بیشتر از یک‌ونیم برابر فاصله سفره‌های نظیر در ناحیه L_0 اختیار شود.

ویرایش قدیم کتاب ناظر حرفه ای 1

جهت دریافت ویرایش جدید به وبسایت مراجعه نمایید

www.navidomran.com

فصل سوم

قالب و قالب بندی

ویرایش قدیم کتاب ناظر حرفه ای 1

جهت دریافت ویرایش جدید به وبسایت مراجعه نمایید

www.navidomran.com

ویرایش قدیم کتاب ناظر حرفه ای 1

جهت دریافت ویرایش جدید به وبسایت مراجعه نمایید

www.navidomran.com

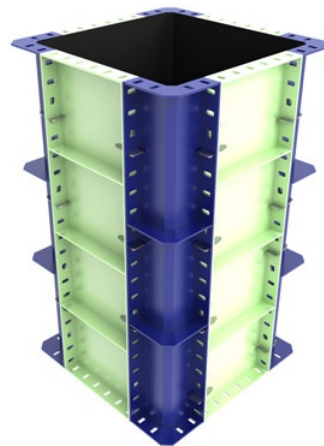
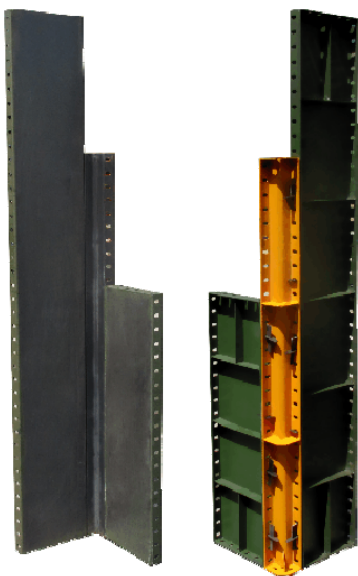
قالب و قالب بندی

۱-۱-۱۲-۹

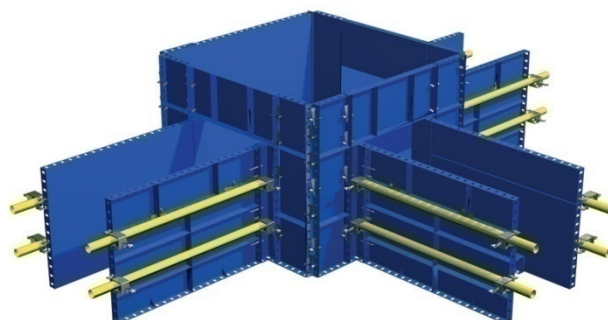
مبحث نهم

* قالب، سازه‌ای موقت و گاهی اوقات دائمی است که وظیفه آن تحمل بارهای ناشی از بتن و نیز ناشی از اجرای بتن تا هنگامی است که مقاومت بتن به جایی برسد که خود بتن و یا خود بتن و آرماتورهای موجود در آن بتوانند بارهای مزبور را تحمل کنند.

سیستم‌های قالب بندی شامل: قالب، پشت‌بندها، وادارها، داربست بندی، قطعات اتصال و نظایر آنها می‌باشد. پیش از ساخت و اجرای تمامی انواع قالب‌ها می‌باید نقشه‌ها، مشخصات فنی، و در صورت لزوم دفترچه محاسبات آنها را تهیه و به تایید مراجع ذیصلاح رسانید.



(قالب فلزی ستون به همراه پشت‌بندها و قطعات اتصال)



(قالب فلزی فونداسیون منفرد)

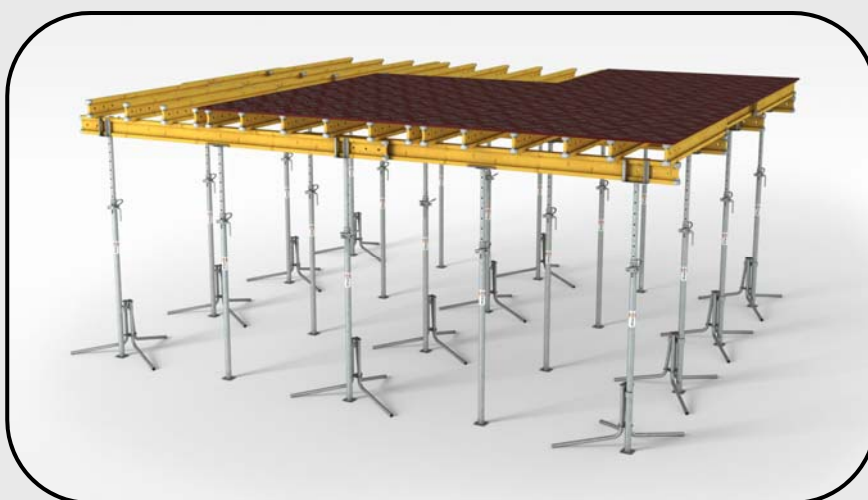
سیستم‌های سازه‌ای قالب‌های انواع اعضای سازه‌ای

۲-۱-۱۲-۹

مبحث نهم

۱-۲-۱-۱۲-۹) سیستم سازه‌ای قالب‌های دال‌ها:

این سازه‌ها شامل صفحه رویه، پشت‌بندهای در دو امتداد متعامد یعنی تیرچه‌ها و تیرک‌ها، پایه‌ها (شمع‌ها) می‌باشد.



(نمونه‌ای از سیستم سازه‌ای قالب دال بتنی)

۲-۲-۱-۱۲-۹) سیستم سازه‌ای قالب‌های دیوارها:

این سازه‌ها شامل صفحه رویه، پشت‌بندهای قائم، پشت‌بندهای افقی، بولت‌ها و وادارها می‌باشند.



(نمونه‌ای از سیستم سازه‌ای قالب دیوار)

۹-۱۲-۱-۲-۳) سیستم سازه‌ای قالب‌های ستون‌ها:

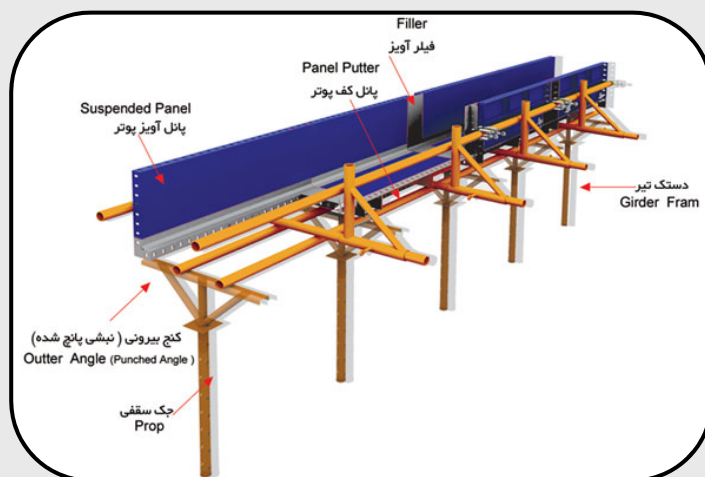
این سازه‌ها شامل صفحه رویه و پشت‌بندهای سخت‌کننده آن و یوغ و یا صفحه رویه و پشت‌بندهای سخت‌کننده آن و اتصالات بین پشت‌بندهای سخت شده می‌باشد.



(نمونه‌ای از سیستم سازه‌ای قالب ستون)

۹-۱۲-۱-۲-۴) سیستم سازه‌ای قالب‌های تیرها:

این سازه‌ها شامل دو بخش سازه قالب کف تیر و سازه قالب دیوارهای تیر می‌باشد. سازه قالب کف تیر رفتاری مشابه قالب‌های دال، و سازه قالب دیوارهای تیر رفتاری نظیر قالب‌های دیوارها دارد.



(نمونه‌ای از سیستم سازه‌ای قالب تیر)

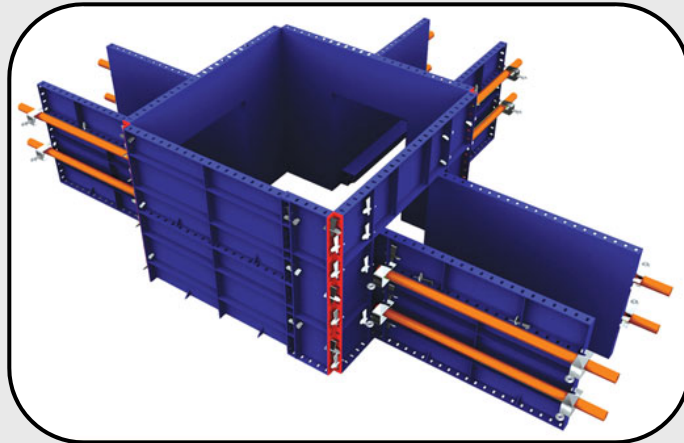
ویرایش قدیم کتاب ناظر حرفه ای 1

جهت دریافت ویرایش جدید به وبسایت مراجعه نمایید

www.navidomran.com

۵-۲-۱-۱۲-۹ سیستم سازه‌ای قالب‌های فونداسیون‌ها:

این سازه‌ها شامل قالب‌های دیوارهای فونداسیون می‌شوند و رفتاری مشابه قالب‌های دیوارها دارند.



(نمونه‌ای از سیستم سازه‌ای قالب فونداسیون)

۷-۲-۱-۱۲-۹ داربست:

سازه‌ای موقت است که برای نگهداری قالب در موقعیت مورد نظر، سکوه‌های کار و تحمل بارهای حین اجرا برپا می‌شود و شامل شمع‌بندی، پایه‌های قائم، صفحات افقی، بادبندها، زیرسری‌ها و نظایر آن می‌گردد.



(اجرای داربست دال بتن آرمه)

عملکردهای قالب

مبحث نهم

۳-۱-۱۲-۹

- ۱) قالب باید بتن را در شکل مورد نظر در محدوده رواداری‌ها نگاه دارد، به سطح آن نمای دلخواه بدهد، و بارهای وارده را تا زمان سخت شدن و کسب مقاومت کافی تحمل کند.
- ۲) قالب باید در برابر نیروهای وارده به خوبی محاسبه شده و ایمنی لازم را داشته باشد.
- ۳) بتن را در برابر صدمات مکانیکی نیز حفظ کند.
- ۴) از کم شدن رطوبت بتن و نشست شیره آن جلوگیری نماید.
- ۵) عایقی مناسب در برابر سرما و گرمای محیط باشد.
- ۶) میلگردها و سایر اجزا و قطعاتی را که داخل بتن قرار می‌گیرند، در محل مورد نظر نگاه دارد.
- ۷) در برابر نیروهای ناشی از لرزاندن و مرتعش ساختن بتن مقاومت کند و بدون آسیب رساندن به بتن از آن جدا شود.



(اجرای نامناسب قالب‌بندی ستون بتنی و نشست شیره بتن از قالب)

قالب بندی ستون

نکات مهم

* مساله مهم در قالب بندی ستون‌ها نصب قالب‌ها در موقعیت مسطحاتی خود است که قبل از نصب قالب ابتدا ریسمان کشی کرده و بتن پاشنه یا رامکا به ارتفاع ۱۰ سانتی متر ریخته می‌شود که قالب به آن می‌چسبد. مساله مهم دیگر در قالب بندی ستون‌ها شاقول کردن قالب چه قبل از بتن ریزی و چه بعد از آن است، که به کمک یک چوب به طول مشخص و یک ریسمان و وزنه یا آجر در انتهای آن انجام می‌گیرد که باید فاصله ریسمان از قالب همواره ثابت بماند.



(شاقول کردن ستون)

رواداری‌ها

مبحث نهم

۹-۱۲-۱-۴

* رواداری‌ها را باید تا حد امکان و تا جایی که اهداف پیش‌بینی شده برای کل ساختمان و ظرفیت باربری ساختمان یا هر قسمت از آن در حدی غیر قابل قبول مخدوش نشود، بزرگ اختیار کرد.

* مبنای سنجش خطاهای احتمالی، نقاط و خطوطی است که در شروع کار ایجاد و تا پایان کار به نحوی مقتضی حفظ می‌شوند. چنانچه رواداری‌ها توسط طراح تعیین نشده باشد، انحرافات ابعاد و موقعیت قالب‌ها نباید از حدودی معین تجاوز کند. حد رواداری‌های قالب برای ساختمان‌ها و قطعات متداول بتن‌آرمه در جدول ۹-۱۲-۱ درج شده‌اند.

جدول ۹-۱۲-۱ (رواداری‌های ساختمان‌های بتنی متعارف)

ردیف	شرح	رواداری‌ها
۱	انحراف از امتداد قائم	الف در لبه و سطوح ستون‌ها، پایه‌ها، دیوارها، نبش‌ها و کنج‌ها
		ب برای گوشه نمایان ستون‌ها، درزهای کنترل، شیارها، و دیگر خطوط برجسته نمایان و مهم
۲	انحراف سطوح با ترازهای مشخص شده در نقشه‌ها	الف در سطح زیرین دال‌ها، سطح زیرین تیرها، نبش‌ها و کنج‌ها قبل از برچیدن حائل‌ها
		ب در نعل‌درگاه‌ها، زیرسری‌ها، جان‌پناه‌های نمایان شیارهای افقی و دیگر خطوط برجسته نمایان و مهم
۳	انحراف ستون‌ها، دیوارها و تیغه‌های جداکننده از موقعیت مشخص شده در پلان ساختمان	در هر چشمه
		در هر ۶ متر طول
		حداکثر در کل طول
۴	انحراف از اندازه و موقعیت بازشوهای واقع در کف و دیوار و غلاف‌ها	± 6 میلی‌متر
۵	اختلاف در ابعاد ستون‌ها، مقطع عرضی ستون‌ها و تیرها و ضخامت دال‌ها و دیوارها	الف در جهت نقصانی
		ب در جهت اضافی

ویرایش قدیم کتاب ناظر حرفه ای 1

جهت دریافت ویرایش جدید به وبسایت مراجعه نمایید

www.navidomran.com

۱۲ میلی‌متر	نقصانی	اختلاف اندازه‌های در پلان	الف	شالوده‌ها	۶
۵۰ میلی‌متر	اضافی				
۲ درصد عرض شالوده در امتداد طول مورد نظر مشروط بر آنکه بیش از ۵۰ میلی‌متر نباشد.		جاب‌جایی یا خروج از مرکز	ب		
کاهش ضخامت نسبت به آنچه تعیین شده	افزایش ضخامت نسبت به آنچه تعیین شده	ضخامت	پ		
۵ درصد					
محدودیتی ندارد					
±۱.۵۰ میلی‌متر	ارتفاع پله	در تعداد معدودی پله	الف	پله‌ها	۷
±۳ میلی‌متر	کف پله	در پله‌های متوالی	ب		



(انحراف ستون از موقعیت مشخص شده در پلان $12 \leq \Delta \leq 25\text{mm}$)

(انحراف از امتداد قائم در قالب‌بندی ستون $6 \leq \Delta \leq 25\text{mm}$)

مصالح مصرفی در قالب

۵-۱-۱۲-۹

مبحث نهم

- * مصالح مناسب برای قالب را باید با توجه به ملاحظات اقتصادی، ایمنی و سطح تمام شده‌ی مورد نظر انتخاب کرد. مشخصه‌های فیزیکی و مکانیکی مصالح را باید در ساخت قسمت‌های مختلف مانند بدنه، رویه، ملحقات، اجزای نگهدارنده‌ی قالب و نظایر آن‌ها مورد توجه قرار داد.
- * انواع مصالح متداول مورد استفاده در قالب‌های بتن عبارتند از:
چوب، فولاد، آلومینیوم، مواد پلیمری و مصالح بنایی.
- * **چوب مصرفی** در قالب‌ها شامل انواع تخته لایه (پلاهی وود)، چهارتراش و نظایر آن‌ها می‌شود.
- چوب مصرفی برای قالب باید صاف، بدون پیچ و تاب، سالم و بدون گره باشد. از مصرف چوب تازه برای قالب بندی باید خودداری شود.
- * **فولاد** ممکن است به صورت گرم نورد شده و یا سرد خم شده در سازه‌های قالب به کار رود. در هریک از حالات می‌باید ضوابط طراحی ساختمان‌های گرم نورد شده یا سرد خم شده را به کار برد.
- * استفاده از **آلومینیوم** در سطوح در تماس با بتن، به ویژه در صفحات رویه ممنوع است، زیرا هم موجب خرابی قالب و هم موجب کاهش کیفیت بتن می‌شود.
- * دو نوع **مواد پلیمری** در قالب‌های بتنی عبارتند از: پلاستیک‌های سخت و پلاستیک‌های الیافی.
- * در صورتی که از **مصالح بنایی** به عنوان قالب استفاده می‌شود باید شرایطی را در اجرا فراهم آورد که از جذب آب بتن توسط مصالح بنایی، که موجب کاهش کیفیت بتن می‌گردد، جلوگیری شود.



(اجرای قالب چوبی ستون (قالب‌های چوبی در اجرا در حال منسوخ شدن هستند))

اجرای قالب

۶-۱-۱۲-۹

مبحث نهم

- (۱) تعبیه قالب برای اعضای بتنی با سطح فوقانی با شیب بیشتر از ۱:۱ الزامی است.
- (۲) پیش از آرماتوربندی می‌باید تا حد امکان رویه قالب‌ها را نصب کرده و مواد رهاساز (روغن قالب) را روی قالب‌ها مالید.



(آغشته نمودن قالب‌ها به ترکیبی از روغن سوخته و گازوئیل)
(۱/۴ روغن سوخته + ۳/۴ گازوئیل)

- (۳) قطعات رویه قالب‌ها را می‌باید به گونه‌ای در کنار هم قرار داده و جفت کرد که هدر رفتن شیره‌ی بتن ممکن نباشد.
- (۴) قالب‌ها باید از هر نوع آلودگی، ملات‌ها، مواد خارجی و نظایر آن‌ها عاری باشند و پیش از هر بار مصرف با مواد رهاساز پوشانیده شوند. این مواد را باید چنان به کار برد که بدون آلوده شدن آرماتورها، روی سطوح قالب لایه‌ای یکنواخت و نازک بوجود آید.
- (۵) در مواردی که دسترسی به کف قالب‌ها دشوار یا غیر ممکن باشد، باید با تعبیه دریچه‌های بازدید و کفشوی قالب امکان تمیز کردن قالب پیش از بتن‌ریزی را فراهم کرد.

۶) در صورتی که کیفیت سطح تمام شده، اهمیت خاصی داشته باشد، نباید از قطعات قالب صدمه دیده در مراحل قبلی استفاده کرد.

۷) مجموعه قالب بندی باید در تمامی مراحل پیش از بتن ریزی، ضمن و پس از آن به دقت زیر نظر باشد و به منظور حفظ مجموعه در محدوده‌ی رواداری تعیین شده تنظیم شود.

۸) تعییه خیز اولیه برای تیرها و دال‌های با دهانه‌ی بزرگ به گونه‌ای که بتواند تغییر شکل دراز مدت ناشی از بار مرده را جبران نماید، الزامی است.

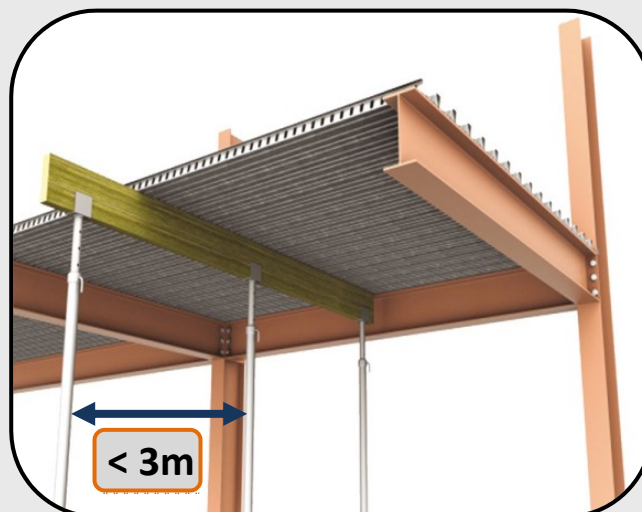
پایه‌های اطمینان

۷-۱-۱۲-۹

مبحث نهم

۱) هنگام برداشتن قالب سطوح زیرین قطعات بتن‌آرمه باید پایه‌هایی را به عنوان پایه‌های اطمینان در زیر سطح باقی گذاشت تا از بروز تغییر شکل‌های تابع زمان جلوگیری شده و در عین حال تا کسب مقاومت کافی بتن، از بروز مشکلات مقاومتی و تغییر شکلی در ساختمان جلوگیری کند.

۲) پیش‌بینی پایه‌های اطمینان برای تیرهای با دهانه‌ی بزرگتر از ۵ متر، تیرهای کنسول به طول بیشتر از ۲.۵۰ متر، دال‌های با دهانه‌ی بزرگتر از ۳ متر و دال‌های کنسول به طول بیشتر از ۱.۵۰ متر اجباری است. تعداد پایه‌های اطمینان، فاصله بین آن‌ها و مشخصات آن‌ها را باید از طریق محاسبه و بر مبنای مقاومت کوتاه مدت بتن بدست آورد ولی در هر حال فاصله بین آن‌ها نباید از ۳ متر بیشتر باشد.



قالب برداری

نحوه‌ی قالب‌برداری

۱-۹-۱-۱۲-۹

مبحث نهم

- ۱) قالب را باید هنگامی برداشت که بتن بتواند تنش‌های موثر را تحمل کند و تغییر شکل آن از تغییر شکل‌های پیش-بینی شده تجاوز نکند.
- ۲) پایه‌ها و قالب‌های باربر نباید قبل از آنکه اعضا و قطعات بتنی مقاومت کافی را برای تحمل وزن خود و بارهای وارد کسب کنند، برچیده شوند.
- ۳) عملیات قالب‌برداری و برچیدن پایه‌ها باید گام به گام، بدون اعمال نیرو و ضربه طوری صورت گیرد که اعضا و قطعات بتنی تحت اثر بارهای ناگهانی قرار نگیرند، بتن صدمه نبیند و ایمنی و قابلیت بهره‌برداری قطعات مخدوش نشود.
- ۴) در صورتی که قالب‌برداری پیش از پایان دوره مراقبت بتن انجام پذیرد، باید تدابیری برای مراقبت پس از قالب-برداری اتخاذ کرد.



(قالب‌برداری زودهنگام و صدمه دیدن بتن تازه)

برداشتن پایه‌های اطمینان

۲-۹-۱-۱۲-۹

مبحث نهم

- ۱) برای تیرهای با دهانه‌ی تا ۷ متر، برداشتن کل قالب و داربست و زدن پایه‌های اطمینان مجاز است ولی برای دهانه‌های بزرگ‌تر از ۷ متر، تنظیم قالب و داربست باید به گونه‌ای باشد که برداشتن قالب بدون جابه‌جایی پایه‌های اطمینان میسر باشد و یا برداشتن قالب و زدن پایه‌ی موقت، به صورت مرحله‌ای باشد.

۲) برای ساختمان‌های متشکل از دیوارها و دال‌های بتن‌آرمه، نظیر ساختمان‌هایی که با قالب‌های تونلی یا قالب-واره‌های به ابعاد بزرگ‌تر ساخته شوند، می‌توان برچیدن پایه‌های اطمینان و برپایی مجدد آن‌ها را در دهانه‌های تا ۱۰ متر مجاز دانست مشروط بر آنکه زدن پایه‌های اطمینان بلافاصله پس از برداشتن قالب باشد و در عمل اطمینان حاصل شود که هیچ نوع ترک یا تغییر شکل نامطلوب بروز نخواهد کرد. در این حالت نیز اجرای مرحله-ای پایه اطمینان قالب الزامی است.

۳) به طور کلی در صورتی که قطعه‌ی مورد نظر جزئی از سیستمی پیوسته باشد، هنگامی می‌توان پایه‌های اطمینان را برداشت که تمامی قطعات مجاور آن هم بتن‌ریزی شده باشند و بتن مقاومت کافی را کسب کرده باشد. در صورتی که تیر یا دال یکسره طراحی شده باشد، نمی‌توان پایه‌های اطمینان دهانه‌ای را برچید مگر آن‌که دهانه‌های طرفین آن بتن‌ریزی شده باشند و بتن آن نیز مقاومت لازم را به دست آورده باشد.

۴) در صورت تکیه کردن مجموعه قالب‌بندی طبقه‌ی فوقانی روی طبقه تحتانی فقط هنگامی می‌توان طبقه‌ی زیرین را برچید که بتن طبقه‌ی بالا مقاومت لازم را بدست آورده باشد. این امر می‌باید مبتنی بر محاسبات سازه‌ای صورت پذیرد.

۵) توصیه می‌شود پایه‌های اطمینان همیشه در دو طبقه متوالی وجود داشته باشند و تا حد امکان هر دو پایه اطمینان نظیر در دو طبقه، بر روی هم و در امتدادی واحد قرار گیرند.

۶) برداشتن پایه‌های اطمینان باید بدون اعمال فشار و ضربه، به گونه‌ای باشد که بار به تدریج از روی آن‌ها حذف شود. (در دهانه‌های بزرگ از وسط دهانه به سمت تکیه‌گاه‌ها و در کنسول‌ها از لبه به طرف تکیه‌گاه‌ها)

۷) برداشتن بار از روی پایه‌های اطمینان در دهانه‌های بزرگ و قطعاتی که نقش سازه‌ای حساسی دارند، باید با وسایل قابل کنترل انجام پذیرد به گونه‌ای که در صورت لزوم هر لحظه بتوان باربرداری از روی پایه‌ها را متوقف کرد.



زمان قالب‌برداری

۱۰-۱-۱۲-۹

مبحث نهم

الف) در صورتی که زمان قالب‌برداری در طرح تعیین و تصریح نشده باشد باید زمان‌های داده شده در جدول ۹-۱۲-۲ را به عنوان حداقل زمان برای برچیدن قالب‌ها و پایه‌ها ملاک قرار داد.

جدول ۹-۱۲-۲ (حداقل زمان لازم برای قالب‌برداری)

دمای مجاور سطح بتن (درجه سلسیوس)				شرح	نوع قالب‌بندی
۰	۸	۱۶	۲۴ و بیشتر		
۳۰	۱۸	۱۲	۹	قالب‌های قائم، (ساعت)	
۱۰	۶	۴	۳	قالب زیرین (شبانه‌روز)	دال‌ها
۲۵	۱۵	۱۰	۷	پایه‌های اطمینان (شبانه‌روز)	
۲۵	۱۵	۱۰	۷	قالب زیرین (شبانه‌روز)	تیرها
۳۶	۲۱	۱۴	۱۰	پایه‌های اطمینان (شبانه‌روز)	

زمان‌های داده شده با رعایت نکات مشروحه زیر معتبرند:

۱) بتن با سیمان پرتلند معمولی نوع ۱ یا ۲ یا سایر سیمان‌هایی که روند کسب مقاومت مشابه دارند، ساخته شده باشد.

۲) در صورتی که ضمن سخت شدن بتن دمای محیط به کمتر از صفر درجه سلسیوس تنزل کند زمان‌های داده شده را باید با توجه به شرایط بند ۹-۸-۴ (مبحث نهم) اصلاح کرد.

۳) در صورت استفاده از سیمان پرتلند نوع ۳ یا مواد زود سخت‌کننده یا عمل‌آوری با بخار می‌توان زمان‌های داده شده را کاهش داد.

۴) در صورت استفاده از سیمان یا مواد دیر سخت‌شونده نظیر سیمان پرتلند نوع ۵ یا سیمان‌هایی که روند کسب مقاومت مشابه دارند، باید زمان‌های داده شده را افزایش داد.

۵) در صورتی که ملاحظات خاصی برای جلوگیری از بروز ترک‌ها یا تقلیل تغییر شکل‌های ناشی از وارفتگی مورد نظر باشد، باید زمان‌های داده شده را افزایش داد.

ویرایش قدیم کتاب ناظر حرفه ای 1

جهت دریافت ویرایش جدید به وبسایت مراجعه نمایید

www.navidomran.com

ویرایش قدیم کتاب ناظر حرفه ای 1

جهت دریافت ویرایش جدید به وبسایت مراجعه نمایید

www.navidomran.com

فصل چهارم

بتن، بتن ریزی و ساختمان های بتن آرمه

ویرایش قدیم کتاب ناظر حرفه ای 1

جهت دریافت ویرایش جدید به وبسایت مراجعه نمایید

www.navidomran.com

ویرایش قدیم کتاب ناظر حرفه ای 1

جهت دریافت ویرایش جدید به وبسایت مراجعه نمایید

www.navidomran.com

نظارت و بازرسی

۲-۲-۹

مبحث نهم

۱-۲-۲-۹) اجرای ساختمان‌های بتنی باید تحت تاثیر مهندسان صاحب صلاحیت انجام گیرد. توصیه می‌شود که تا حد امکان، نظارت عالیّه توسط مهندس محاسب یا افراد صلاحیت داری که نمایندگی او را دارند انجام پذیرد.



۹-۲-۲) دفترچه‌ای به نام **دفترچه کارگاه** باید همواره، در کارگاه موجود باشد و در آن، موارد زیر برای تمامی بتن‌ها درج شوند:

الف) رده، کیفیت و نسبت‌های اختلاط مصالح بتن.

ب) تاریخ قالب‌بندی، آرماتورگذاری، بتن‌ریزی و قالب‌برداری.

پ) ساعت ساخت و ریختن بتن.

ت) شرایط جوی، از قبیل دما و بارندگی.

ث) نتایج آزمایش‌هایی که روی نمونه‌های مختلف انجام می‌شوند.

ج) هرگونه بار قابل توجه اعمال شده بر کف‌های تمام شده، دیوارها و سایر اعضا در حین ساخت.

چ) نام، سمت و امضای عوامل اجرایی فنی حاضر در محل کار.

ح) پیشرفت کلی کار

* پرونده گزارش‌های روزانه حاوی اطلاعات یاد شده می‌تواند جایگزین دفترچه کارگاه شود.

۹-۲-۳) در مواقعی که دما کمتر از ۵ و یا بیشتر از ۳۲ درجه سلسیوس باشد، درج ارقام کامل مربوط به دما در دفترچه کارگاه ضرورت قطعی دارد. در این گونه موارد باید تمامی تدابیری که برای حفظ بتن از سرما و گرما به کار برده شده است در دفترچه کارگاه منعکس شود.

۹-۲-۴) دفترچه کارگاه (یا پرونده گزارش‌های روزانه) شامل اطلاعات مذکور باید به **امضای مهندس مسئول** و **ناظر کارگاه** برسد و در تمام مدت اجرای عملیات ساختمانی در محل کارگاه باشد، بطوریکه هنگام مراجعه بازرسان ساختمان بتوانند در اختیار آنان قرار گیرد.

یک نسخه از این دفترچه باید بعد از اتمام عملیات ساختمانی همراه با نقشه‌های اجرایی نهایی، نزد **صاحب کار** (نظیر اسناد مالکیت) و نسخه دیگر نزد **مهندس ناظر حفظ و نگهداری** شود. ضبط و نگهداری این اطلاعات به صورت رایانه‌ای برای ساختمان‌های مهم الزامی است.

۹-۲-۵) چنانچه ضمن اجرای کارهای ساختمانی و در نتیجه بازرسی ساختمان (تبصره ۱) ملاحظه شود که کارها طبق نقشه‌های اجرایی انجام نیافته یا در اجرای بعضی از قسمت‌های کار اصول فنی مراعات نشده است، بازرسان ساختمان باید مراتب را به مسئول کارگاه تذکر دهند و در صورتی که معایب موجود احتمال بروز خطری برای ساختمان داشته باشند، از **کمیسیون فنی بدوی** (تبصره ۲) تقاضای رسیدگی فوری کنند. کمیسیون فنی بدوی بلافاصله در کارگاه تشکیل می‌شود و در صورت لزوم دستور توقف تمام و یا قسمتی از کار را صادر و موضوع را برای رسیدگی قطعی به **کمیسیون فنی نهایی** ارجاع می‌کند.

ویرایش قدیم کتاب ناظر حرفه ای 1

جهت دریافت ویرایش جدید به وبسایت مراجعه نمایید

www.navidomran.com

کمیسیون فنی نهایی به موارد مربوط رسیدگی می کند و در صورت لزوم به بررسی محل، برداشت جزئیات و ابعاد اعضای ساخته شده، و انجام آزمایش های لازم برای ارزیابی کیفیت مصالح مصرفی و ایمنی اقدام و تصمیم مقتضی اتخاذ می کند.

تبصره ۱) بازرسان ساختمان، ماموران و مقامات صلاحیت داری هستند که به موجب قوانین و آیین نامه های کشور و شهرداری محل اختیار بازرسی طرح و اجرای کار را دارند و به طور کلی افرادی هستند که مسئولیت نظارت عالی فنی و کنترل اعمال ضوابط این مبحث را بر عهده دارند.

تبصره ۲) اعضای کمیسیون های فنی بدوی و نهایی به موجب قوانین و مجموعه مقررات ملی ساختمان و شهرداری محل تعیین خواهند شد.

فرم گزارش کار روزانه کارگاه

نام پروژه:										گزارش کار روزانه عملکرد کارگاه									
تاریخ:					وضعیت کارگاه					ساعت کار عصر		ساعت کار صبح		کارفرما:					
										خاتمه	شروع	خاتمه	شروع					پیمانکار:	
وضعیت هوا:					فعال نیمه فعال غیرفعال علت:														
										بنای سفت کار	آرماتوربند	قالب بند	پوشکار	کارگر	تکسین	مهندس	پیمانکار فعال		
تفاس	گچ کار	کاشی کار	نچار	لوله کش	برق کار	بتن ریز	سپار	جمع	تعداد										
شرح عملیات اجرایی										ردیف									
										۱									
										۲									
										۳									
												پیشنهادات							
ماشین آلات در حال عملیات اجرایی					مصالح وارد شده به کارگاه														
ساعت کارکرد		مکان کار		تعداد		نوع فعالیت		نوع دستگاه		مبلغ		مقدار		واحد		شرح مصالح		ردیف	
																		۱	
																		۲	
																		۳	

امضای ناظر پروژه:

امضای سرپرست کارگاه:

آزمایش بارگذاری

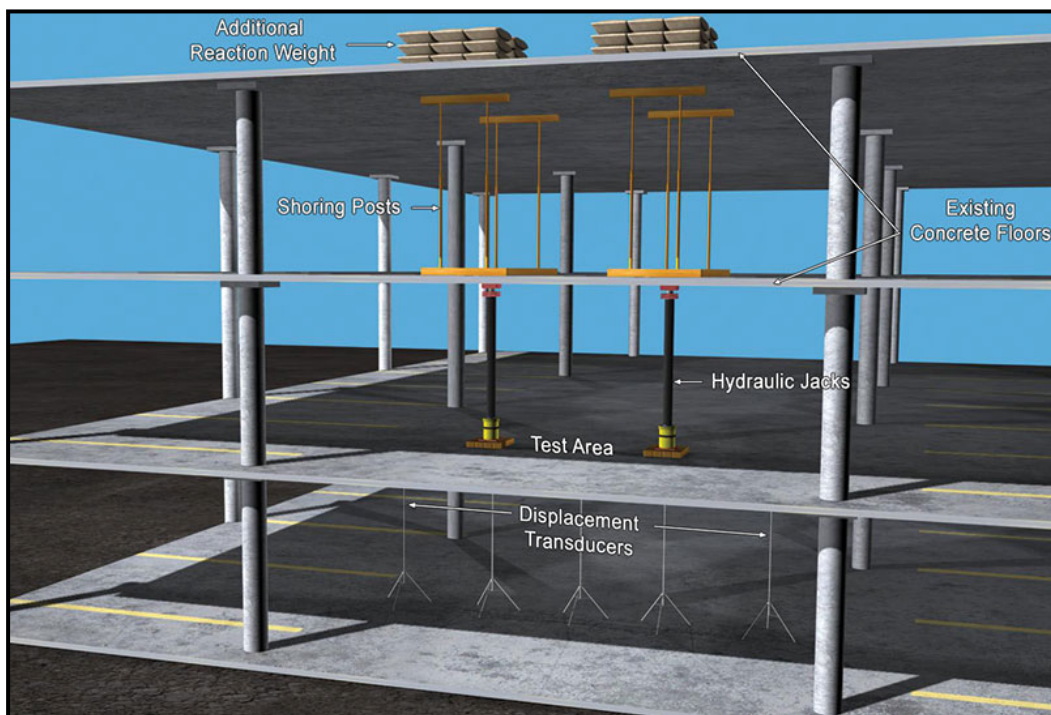
۳-۲-۹

مبحث نهم

۳-۲-۹-۱) هرگاه شرایط و وضع ساختمان طوری باشد که بازرسان ساختمان نسبت به ایمنی آن تردید داشته باشند و ارزیابی ایمنی از طریق انجام محاسبات فنی به رفع ابهام و تردید منجر نشود، بازرسان می‌توانند از طریق کمیسیون فنی بدوی و تصویب کمیسیون فنی نهایی دستور **آزمایش بارگذاری** تمام ساختمان و قسمتی از آن را که مشکوک است صادر کنند. در این دستور باید جزئیات و مشخصات فنی و نقشه‌های لازم برای آزمایش بارگذاری اعلام شود.

۳-۲-۹-۲) آزمایش بارگذاری باید تحت نظر کمیسیون فنی بدوی پس از گذشت حداقل ۸ هفته از زمان اجرای قسمت یا موضع مورد نظر به عمل آید؛ مگر آنکه طراح و صاحب کار با آزمایش قطعات در سن کمتر موافقت کنند. در صورتی که اجرای ساختمان توسط پیمانکار یا پیمانکاران انجام پذیرد، تقاضای تقلیل سن آزمایش باید با موافقت آنان همراه باشد.

آزمایش بارگذاری باید به نحوی انجام گیرد که در صورت بروز خرابی، امنیت جانی افراد آزمایش‌کننده و سالم ماندن تجهیزات تامین شده باشد.



(آزمایش بارگذاری سازه‌ی بتنی)

مصالح و اجزای بتن

سیمان

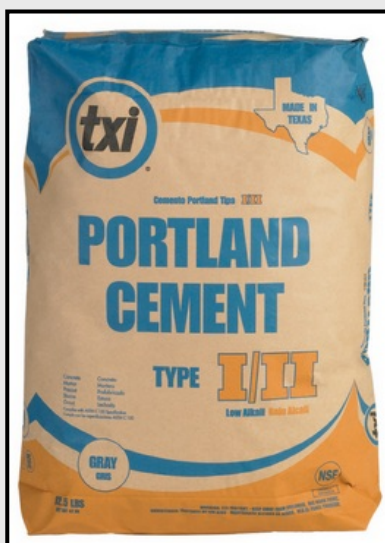
مبحث نهم

۲-۳-۹

۲-۳-۹) سیمان پرتلند، نوعی سیمان هیدرولیکی است که به طور عمده شامل Al_2O_3 ، SiO_2 ، CaO و Fe_2O_3 است. این نوع اکسیدها عمدتاً به صورت پیوند یافته در بتن وجود دارند.

انواع سیمان‌های پرتلند عبارتند از:

- ۱) سیمان پرتلند نوع ۱ (I)، یا سیمان پرتلند معمولی، که با نماد «پ-۱» نشان داده می‌شود. سیمان پرتلند نوع یک، خود به سه نوع «۱-۳۲۵»، «۱-۴۲۵» و «۱-۵۲۵» تقسیم می‌شود.
 - ۲) سیمان پرتلند نوع ۲ (II)، یا سیمان پرتلند اصلاح‌شده، که با نماد «پ-۲» نشان داده می‌شود.
 - ۳) سیمان پرتلند نوع ۳ (III)، یا سیمان زود سخت‌شونده، که با نماد «پ-۳» نشان داده می‌شود.
 - ۴) سیمان پرتلند نوع ۴ (IV)، یا سیمان با حرارت‌زایی کم، که با نماد «پ-۴» نشان داده می‌شود.
 - ۵) سیمان پرتلند نوع ۵ (V)، یا سیمان مقاوم در برابر سولفات، که با نماد «پ-۵» نشان داده می‌شود.
- * سیمان‌های پرتلند را به صورت کیسه‌ای بسته‌بندی و مصرف کرده و یا بصورت فله‌ای مصرف می‌کنند.



(سیمان پرتلند کیسه‌ای)

ضوابط الزامی بسته‌بندی، حمل و نقل، انبار کردن و مصرف سیمان‌های کیسه‌ای

۲-۲-۳-۹

مبحث نهم

- ۱) سیمان پرتلند باید در کیسه‌های مناسب، مقاوم و قابل انعطاف بسته‌بندی شود، به گونه‌ای که رطوبت و مواد خارجی نتوانند به داخل آن نفوذ کنند و کیسه سیمان در هنگام حمل و نقل پاره نشود.
- ۲) مشخصات پاکت کاغذی سیمان‌های کیسه‌ای می‌باید مطابق با استاندارد ملی ایران به شماره ۴۵۴۳ باشد. (استفاده از پاکت‌ها یا کیسه‌های نفوذپذیر در برابر رطوبت مجاز نیست).
- ۳) بر روی کیسه‌های سیمان باید نوع سیمان پرتلند (یک تا پنج) و تاریخ تولید سیمان درج شود. (در سیمان‌های نوع ۱، باید مقاومت سیمان نیز قید گردد).
- ۴) وزن اسمی هر کیسه سیمان پرتلند ۵۰ کیلوگرم می‌باشد.
- ۵) برای هر محموله وارد شده به کارگاه، مشخصات کارخانه و نوع سیمان و تاریخ تولید باید در برگ تحویل ثبت شده باشد.
- ۶) سیمان‌های کیسه‌ای باید بر اساس نوع به طور جداگانه در انبار نگهداری شوند، به گونه‌ای که امکان اشتباه آن‌ها با هم وجود نداشته باشد.
- ۷) سیمان‌های کیسه‌ای باید بر روی کف خشک، که دست‌کم به اندازه ۱۰۰ میلی‌متر از سطح اطراف خود بالاتر باشد، قرار گیرند.
- ۸) شرایط انبار و ترتیب قرار دادن کیسه‌های سیمان در انبار باید به گونه‌ای باشد که کیسه‌ها، به ترتیب ورود به انبار مصرف شوند.
- ۹) در مناطق خشک، تعداد کیسه‌های سیمان که می‌توان بر روی هم انبار کرد ۱۲ پاکت است، مشروط بر این- که ارتفاع کل آن‌ها از ۱.۸۰ متر تجاوز نکند. اعداد فوق در مناطق شرجی و یا رطوبت نسبی بیش از ۹۰ درصد، به ترتیب ۸ پاکت و ۱.۲۰ متر می‌باشد.
- ۱۰) در مناطق خشک، کیسه‌های سیمان باید نزدیک به یکدیگر، با فاصله ۵۰ تا ۸۰ میلی‌متر از یکدیگر قرار داده شوند تا عبور جریان هوا از بین کیسه‌ها موجب خشک شدن سیمان بشود. در مناطق شرجی و با رطوبت نسبی بیش از ۹۰ درصد، کیسه‌های سیمان باید به یکدیگر چسبانیده شوند.
- ۱۱) کیسه‌های سیمان، در همه مناطق، باید حداقل ۳۰۰ میلی‌متر از دیوارها و ۶۰۰ میلی‌متر از سقف فاصله داشته باشند.

ویرایش قدیم کتاب ناظر حرفه ای 1

جهت دریافت ویرایش جدید به وبسایت مراجعه نمایید

www.navidomran.com

۱۲) در مناطق و در فصل هایی که احتمال بارندگی وجود داشته باشد، کیسه های سیمان یا باید در انبارهای سرپوشیده نگهداری شود و یا اینکه روی آن ها با ورقه های پلاستیکی پوشانیده شده و این ورقه ها به نحو کاملاً مطمئنی در اطراف پایدار و محکم شود. در این مناطق و در این فصل ها، درها، پنجره ها و سیستم های تهویه باید بسته نگهداشته شوند تا از جریان هوای مرطوب در انبار جلوگیری شود.

۱۳) سیمان های کیسه ای باید در مناطق با رطوبت نسبی بیش از ۹۰٪، ۴۵ روز پس از تولید، و در سایر مناطق ۹۰ روز پس از تولید مصرف شوند و اگر بنا به دلایل غیر قابل اجتناب این امر میسر نشد، این سیمان ها باید قبل از مصرف مورد آزمایش قرار گیرند.

۱۴) سیمانی که به مدت زیاد انبار شود ممکن است به صورت کلوخه های فشرده در آید. این گونه سیمان ها را باید با غلتانیدن پاکت ها بر روی کف اصلاح کرد تا به صورت پودر درآیند. در صورتی که با یک بار غلتانیدن، کلوخه به پودر تبدیل شود آن را می توان مصرف کرد وگرنه قبل از مصرف باید تحت آزمایش های مندرج در فصل دهم (مبحث نهم) قرار گیرد و ضوابط این فصل کنترل شود.



(نگهداری صحیح سیمان های پاکتی در مناطق با هوای شرجی)

ضوابط الزامی انبار کردن و مصرف سیمان‌های فله

۲-۲-۳-۹

مبحث نهم

- ۱) سیمان‌های فله، باید در سیلوهای استاندارد نگهداری شوند.
- ۲) سیلوهای سیمان و شالوده‌های آن‌ها باید از نظر سازه‌ای محاسبه و طراحی شده باشند.
- ۳) سیلوهای سیمان باید مجهز به ترازنما، برای تعیین موقعیت تراز سیمان در داخل سیلو، و نیز دریچه‌ای در پایین برای میل زدن، در صورت طاق زدن سیمان باشند.
- ۴) برای هر محموله وارد شده به کارگاه، مشخصات کارخانه و نوع سیمان و تاریخ تولید سیمان باید در برگ تحویل ثبت شده باشد.
- ۵) از آن‌جاکه انتقال سیمان از مخزن کامیون به داخل سیلو به کمک هوای فشرده صورت می‌گیرد و در نتیجه سیمان به تدریج متورم می‌شود، نباید بیش از ۸۰ درصد ظرفیت اسمی سیلوه‌ها را پر کرد.
- ۶) سیمان‌های فله را باید بر اساس نوع آن‌ها به طور جداگانه نگهداری کرد، به گونه‌ای که امکان اشتباه آن‌ها با هم وجود نداشته باشد. نوع سیمان موجود در هر سیلو باید به نحو مناسبی مشخص شود.
- ۷) سیمان نگهداری شده در سیلو، باید ۹۰ روز پس از تولید مصرف شود، و اگر بنا به دلایل غیر قابل اجتناب این امر امکان‌پذیر نشد، باید قبل از مصرف تحت آزمایش قرار گیرد.



ارتفاع کل سیلو از سطح زمین باید به ۱۵ متر محدود شود، تا بتوان با وسایل موجود آن را پر نمود و فشار وارده بر سیمان‌های زیرین افزایش نیابد.

< 15m

(سیلوی سیمان)

(انتهای قیف باید حدود ۱.۵۰ متر از زمین فاصله داشته باشد و قطر آن حدود ۲۰ سانتی‌متر باشد)

سنگدانه یا مصالح سنگی

۳-۳-۹

مبحث نهم

* سنگدانه های بزرگ تر از ۴.۷۵ میلی متر (بعد چشمه های الک نمره ۴) را سنگدانه درشت یا شن و سنگدانه های ریزتر از ۴.۷۵ میلی متر را سنگدانه ریز یا ماسه می نامند.
طبق تعریف، «بزرگترین اندازه اسمی سنگدانه» عبارت است از اندازه کوچکترین الکی که حداکثر ۱۰ درصد وزنی سنگدانه روی آن باقی بماند.



(سنگدانه ریز(ماسه))



(سنگدانه درشت(شن))



(الک های آزمایش دانه بندی)

محدودیت بزرگترین اندازه اسمی سنگدانه‌های درشت

۱-۳-۳-۹

مبحث نهم

* بزرگترین اندازه اسمی سنگدانه‌های درشت نباید از هیچ‌یک از مقادیر زیر بیشتر باشد:

(۱) یک‌پنجم کوچکترین بعد داخلی قالب بتن

(۲) یک‌سوم ضخامت دال

(۳) سه‌چهارم حداقل فاصله آزاد بین میلگردها

(۴) سه‌چهارم پوشش بتن روی میلگردها

(۵) ۳۸ میلی‌متر در بتن آرمه

(۶) ۶۳ میلی‌متر در بتن حجیم غیر مسلح

ضوابط حمل و نقل، تحویل و نگهداری سنگدانه‌های مصرفی در بتن

نکات مهم

۳-۳-۳-۹

مبحث نهم

* شرایط باید به‌گونه‌ای باشد که مواد خارجی و زیان‌آور در سنگدانه‌ها نفوذ نکنند، دانه‌های ریز و درشت در یک دیو از یکدیگر جدا نشوند و سنگدانه‌ها شکسته نشوند.

* محل نگهداری سنگدانه‌ها باید دور از پوشش گیاهی و مواد آلوده‌کننده باشد.

* شن‌های با حداکثر اندازه بیش از ۳۸ میلی‌متر، باید در دو گروه کمتر و بیشتر از ۲۵ میلی‌متر نگهداری شوند.

* شن‌های با حداکثر اندازه ۳۸ میلی‌متر یا کمتر باید در دو گروه کمتر و بیشتر از ۱۹ میلی‌متر نگهداری شوند. این کار امکان جدا شدن دانه‌ها از یکدیگر را کاهش می‌دهد.

* در هنگام بارش و یا یخبندان، باید سنگدانه‌های واقع در فضای آزاد با برزنت یا ورقه‌های پلاستیکی پوشانیده شود و در گرمای شدید، باید بر روی سنگدانه‌های واقع در فضای آزاد، سایبان درست شود.

* محل دپوی شن و ماسه باید به‌گونه‌ای باشد که همواره امکان تخلیه آب مازاد آن‌ها وجود داشته باشد.

* سنگدانه‌های انبار شده در دیو باید حداقل ۱۲ ساعت در محل باقی‌مانده و سپس مصرف شود. این امر باعث می‌شود که رطوبت سنگدانه‌ها به حد یکنواخت و پایدار برسد.

* سیلوی ذخیره سنگدانه‌ها حتی‌المقدور باید با مقطع مربع یا دایره و شیب مخروط یا هرم تحتانی آن کمتر از

۵۰ درجه باشد. مصالح سنگی باید به صورت قائم در داخل سیلو ریخته شود تا از برخورد مواد سنگی با کناره های سیلو جلوگیری شده و دانه ها از هم جدا نشوند.

* در صورتی که شرایط به گونه ای باشد که امکان شکسته شدن سنگدانه ها در حین جابه جایی کردن یا انبار کردن وجود داشته باشد، باید قبل از ساخت بتن با این سنگدانه ها، بار دیگر آن ها را دانه بندی کرد.

* در هنگام بارش برف و یخبندان، سنگدانه ها باید به گونه ای انبار شوند که امکان یخ زدگی و نیز جمع شدن برف و یخ بین دانه ها وجود نداشته باشد.

* هنگام تحویل هر محموله از سنگدانه های وارده به کارگاه، باید مشخصات مذکور در اسناد تحویل سنگدانه ها با مشخصات سفارش داده شده و نیز سنگدانه های وارده بررسی، مقایسه و انطباق آن کنترل شود.

* در هنگام تحویل هر محموله از سنگدانه های وارده به کارگاه، باید وضعیت ظاهری آن ها از نظر اندازه، شکل دانه ها و ناخالصی های آن ها با چشم کنترل شود.



(دیپوی سنگدانه های مصرفی بتن)

آب مصرفی در بتن

۴-۳-۹

مبحث نهم

* آب به ۳ صورت در بتن به کار می رود: آب مصرفی برای شستشوی سنگدانه ها، آب به عنوان یکی از اجزای تشکیل دهنده بتن که در هنگام ساخت آن به کار می رود و آب مصرفی برای عمل آوری بتن.

۴-۳-۹) آب مصرفی بتن در کارگاه باید به گونه ای حمل و نقل و نگهداری شود که احتمال ورود مواد مضر به داخل آن و نیز رشد خزه ها و مواد آلی در آن ها وجود نداشته باشد.

مواد افزودنی

نکات مهم

۵-۳-۹

مبحث نهم

* مواد افزودنی یا چاشنی‌های بتن موادی هستند که غیر از مواد اصلی (سیمان، آب و مصالح سنگی)، در حین اختلاط به بتن یا ملات افزوده می‌شوند. مقدار افزودنی‌ها کم است و در تعیین نسبت‌های اختلاط به حساب نمی‌آیند.

* مواد افزودنی را یا باید با کمی از آب اختلاط بتن مخلوط کرده و همراه با سایر اجزای بتن به داخل مخلوط-کن ریخت، و یا اینکه آن را به صورت تدریجی به مخلوط‌کن در حال کار وارد کرد. (سازگاری افزودنی‌ها با یکدیگر و نیز با سیمان می‌باید بررسی گردد)

۱-۴-۳-۹) میزان مصرف:

حداکثر میزان مصرف مواد افزودنی ۵ درصد وزنی سیمان است. استفاده از کلرید کلسیم فقط در بتن بدون فولاد مجاز است و حداکثر مقدار مصرف آن ۲ درصد وزنی سیمان است. در هر حال مواد افزودنی نباید بیشتر از مقداری که تولیدکننده مشخص کرده است مصرف شوند.

۱-۶-۳-۹) پوزولان‌ها:

پوزولان‌ها عبارتند از مواد سیلیسی یا آلومینی که خود به تنهایی فاقد ارزش چسبانندگی‌اند یا ارزش چسبانندگی آن‌ها کم است، اما به صورت ذرات بسیار ریز، در دمای متعارف و در مجاورت رطوبت با هیدروکسید کلسیم واکنش می‌دهند و ترکیباتی را تولید می‌کنند که ساختار آن‌ها تا حدودی مشابه ترکیباتی است که بر اثر هیدراسیون سیمان پرتلند تولید می‌شود.

پوزولان‌ها بر ۲ نوعند: پوزولان‌های طبیعی و پوزولان‌های مصنوعی یا صنعتی.



(میکروسیلیس)

ارزیابی، کنترل کیفیت و بازرسی بتن و مصالح مصرفی

ضوابط پذیرش سیمان های پرتلند

۲-۱۰-۹

مبحث نهم

* نمونه برداری از سیمان پرتلند، باید به یکی از روش های زیر صورت گیرد:

- ۱) از هر محموله وارده به کارگاه، ۵ کیلوگرم نمونه.
- ۲) از محل تسمه نقاله یا لوله انتقال به سیلو، از هر ۴۰ تن سیمان در حال انتقال یا کمتر، ۵ کیلوگرم نمونه به صورت پیوسته یا ناپیوسته.
- ۳) از محل تخلیه سیمان از سیلو، به ازای هر ۱۰۰ تن، ۵ کیلوگرم نمونه.
- ۴) از انبار کیسه های سیمان، به ازای هر ۵ تن سیمان کیسه ای یا کمتر، ۱ کیسه به عنوان نمونه.
- ۵) آزمایش های ضوابط نمونه برداری مطابق با استانداردهای ملی ایران می باشد.
- ۷) سیمان های پرتلند را هنگامی می توان قابل قبول تلقی کرد که هر دوی ضوابط زیر برآورده شوند:
(الف) نتایج حاصل از یک آزمون و یا میانگین نتایج حاصل از ۲ آزمون متوالی، ضوابط شیمیایی و فیزیکی الزامی سیمان های پرتلند، مذکور در جداول ۱-۱۰-۹ و ۲-۱۰-۹ (مبحث نهم) را برآورده سازند. این ضوابط در سیمان های پرتلند سفید مطابق جداول ۴-۱۰-۹ و ۵-۱۰-۹ و در سیمان های پرتلند پوزولانی مطابق جدول ۹-۱۰-۹ (مبحث نهم) می باشد.
(ب) میانگین نتایج حاصل از ۲ آزمون متوالی یا میانگین نتایج حاصل از سه آزمون متوالی، ضوابط مکانیکی الزامی سیمان های پرتلند، مذکور در جداول ۳-۱۰-۹ را برآورده سازند. این ضوابط در سیمان های پرتلند سفید مطابق جدول ۶-۱۰-۹ و در سیمان های پرتلند پوزولانی مطابق جدول ۹-۱۰-۹ (مبحث نهم) می باشد.



(انبار نگهداری سیمان)

ضوابط پذیرش سنگدانه‌های مصرفی در بتن

۳-۱۰-۹

مبحث نهم

۳-۱۰-۹-۱) تواتر نمونه برداری سنگدانه‌ها:

۱) به ازای هر محموله وارده به کارگاه می‌باید تمامی آزمایش‌های مذکور در بند ۳-۱۰-۹-۲ (ضوابط الزامی سنگدانه‌های مصرفی در بتن - مبحث نهم) بر روی سنگدانه‌ها انجام گرفته و ضوابط مذکور در بند فوق‌الذکر کنترل شوند.

۲) دانه‌بندی سنگدانه‌های مصرفی در بتن می‌باید هر هفته تعیین شده و با ضوابط مذکور در بند فوق‌الذکر کنترل شوند.

۳) آزمایش تعیین رطوبت جذب شده سنگدانه‌ها می‌باید در هنگام عملیات ساخت بتن، هر روزه در محل تولید بتن انجام شود.

۴) سنگدانه‌های مصرفی در بتن را هنگامی می‌توان قابل قبول تلقی کرد که نتیجه حاصل از یک آزمون و یا میانگین نتایج حاصل از ۲ آزمون متوالی ضوابط مربوطه را برآورده سازند.

تعیین مقدار مواد ریزدانه سنگدانه مصرفی در بتن

۲-۱

نشریه ۳۲۷

* باید قبل از انبار کردن سنگدانه به ۳ نکته زیر توجه شود:

الف) مواد ریزدانه در بسیاری از معادن شن و ماسه مشاهده می‌شود. آلودگی سنگدانه‌ها به این عناصر سبب کاهش کارایی، افزایش جمع‌شدگی و کاهش مقاومت بتن می‌گردد. در بعضی از موارد که مقدار رس زیاد است، امکان تخریب بتن وجود دارد، زیرا بر اثر تر و خشک شدن بتن، رس دچار تورم و جمع‌شدگی می‌شود. چنانچه رس و شیل به سنگدانه‌ها چسبیده باشد، خطر بیشتری برای بتن وجود دارد، زیرا از چسبندگی سنگدانه‌ها به خمیر سیمان نیز جلوگیری می‌کند.

اگر مصالح سنگی از نوع شکسته باشد، مقداری پودر سنگ در مصالح وجود خواهد داشت که در صورت کم بودن مقدار آن، چندان مشکل‌ساز نخواهد بود. حداکثر وزن مجاز مواد ریزدانه طبق آیین‌نامه بتن ایران (آبا) و استاندارد ملی ایران به شماره ۳۰۲، در ماسه بتن تحت سایش، ۳ درصد و برای سایر بتن‌ها ۵ درصد است.

در مورد ماسه شکسته اگر سنگدانه فقط حاوی پودر سنگ است می‌توان مقادیر مجاز را به ترتیب برای بتن تحت سایش و سایر بتن‌ها، ۵ و ۷ درصد در نظر گرفت.

برای تعیین مقدار مواد ریزدانه می توان به روش آزمایشگاهی و کارگاهی استفاده نمود:

۱-۲-۱) تعیین مقدار مواد ریزدانه زیان آور

روش آزمایشگاهی: در روش آزمایشگاهی که به ذرات زیر الک نمرة ۲۰۰ (۷۵ میکرومتر) موسوم است، سنگدانه بر روی الک نمرة ۲۰۰ شستشو می شود و مقدار ذرات عبور کرده از الک اندازه گیری می شود، این ذرات که از الک عبور کرده، نشان دهنده مقدار مواد ریزدانه زیان آور است، بنابراین:

$$A = \frac{B-C}{B} = 100$$

A: درصد موارد عبور کرده از الک نمرة ۲۰۰)

B: وزن اولیه نمونه خشک شده به گرم)

C: وزن خشک نمونه، پس از شستشو به گرم)

روش کارگاهی: این روش کاملاً تقریبی است، اما آن را می توان به آسانی در کارگاه انجام داد. برای انجام دادن آزمایش، ابتدا محلول آب نمک ۱ درصد (۲ قاشق چایخوری نمک در ۱ لیتر آب) به مقدار ۵۰ میلی لیتر در ظرف استوانه ای شیشه ای به ظرفیت ۲۵۰ میلی لیتر ریخته می شود.

به تدریج مقداری ماسه در داخل ظرف ریخته شود تا حجم ماسه به ۱۰۰ میلی لیتر برسد، سپس مقدار بیشتری از محلول نمک به داخل ظرف ریخته شود تا حجم کل مواد به ۱۵۰ میلی لیتر برسد. ظرف را باید تکان داد تا ذرات رس چسبیده به سنگدانه ها جدا شوند. سپس ظرف را بر روی یک سطح صاف قرار داده و به طور ملایم، بر روی سطح ضربه زده شود تا سطح تراز گردد. بعد از مدت ۳ ساعت، ارتفاع مواد ریزدانه بر روی سطح ماسه اندازه گیری می شود و مقدار ریزدانه بر حسب درصد ارتفاع مواد ریزدانه بر روی سطح ماسه به ارتفاع کل ماسه محاسبه می گردد.

اگر مقدار مواد ریزدانه کمتر از ۱۰ درصد حجمی باشد، استفاده از آن بلامانع است، در غیر این صورت باید آزمایش به روش آزمایشگاهی انجام شود.

(باید توجه کرد که روش کارگاهی، مقدار مواد ریزدانه را بر حسب حجم تعیین می کند و تبدیل آن به وزن مشکل است)



(آزمایش مقدار مواد ریزدانه زیان آور)

ب) آلودگی سنگدانه‌ها به کلرید سبب خوردگی میلگرد و آلودگی به سولفات سبب ترک خوردگی و انبساط بتن می‌گردد. بنابراین باید قبل از مصرف سنگدانه‌ها، آزمایش‌های مربوط بر روی آن‌ها انجام شود و با مقادیر مجاز ذکر شده در آیین‌نامه بتن ایران (آبا) مقایسه گردند.

ج) بعضی از انواع سنگدانه‌ها با قلیایی موجود در سیمان واکنش شیمیایی انجام می‌دهند و در نتیجه بتن، منبسط شده و تخریب می‌گردد. تشخیص فعال بودن سنگدانه‌ها فقط با تعیین نوع سنگدانه و یا با مشاهده ظاهری سنگدانه امکان‌پذیر نیست، بلکه باید آزمایش‌هایی بر روی سنگدانه‌ها انجام گردد. در صورت عدم وسایل انجام دادن آزمایش، بهترین روش استفاده از سنگدانه‌هایی است که قبلاً مورد استفاده و یا آزمایش قرار گرفته‌اند. این روش نتایج نشان می‌دهد که سنگدانه‌های معدن مذکور واکنش‌زا نیست، اما به هر حال باید از سیمان با قلیایی کم استفاده نمود.

تعیین مقدار مواد ریزدانه سنگدانه مصرفی در بتن

۲-۴-۳

نشریه ۵۵

* حداکثر رس و لای و ذرات ریزتر از ۷۵ میکرون در ماسه طبیعی، و یا ماسه حاصله از شن طبیعی، نباید از ۳ درصد و در ماسه شکسته به دست آمده از سنگ ۱۰ درصد و در شن از ۱ درصد وزنی تجاوز کند. برای کنترل کارگاهی ارقام مذکور، به یک شیشه استوانه‌ای شکل، یک خط‌کش مدرج و مقداری آب و نمک با غلظت ۱ درصد (برای ساختن آن میتوان یک قاشق چایخوری نمک طعام را در نیم لیتر آب تمیز حل کرد) نیاز است.

روش آزمایش:

ابتدا ماسه مورد آزمایش را به قدری درون ظرف شیشه‌ای بریزید که ارتفاع آن به ۵۰ میلی‌متر برسد، سپس آن‌قدر آب نمک بیفزایید تا مجموع ارتفاع ماسه و آب و نمک به ۷۵ میلی‌لیتر برسد، آن‌گاه محتویات ظرف را به خوبی تکان داده و بگذارید به مدت ۳ ساعت آرام و بی‌حرکت بماند و ذرات رس و لای روی ماسه ته‌نشین گردد. ارتفاع این ذرات نباید بیش از ۳ میلی‌متر باشد. در این آزمایش هر میلی‌متر ارتفاع ذرات ریز، معادل ۱٪ وزنی ماسه است.

نکته مهم: روش سریع برای تشخیص مناسب بودن ماسه وارده به کارگاه کف مال کردن آن است، چنانچه ذرات گل به دست بچسبد باید از تخلیه آن جلوگیری شود.

ضریب نرمی ماسه استخراج شده از یک معدن نباید در حین اجرای کار به میزانی بیش از ± 0.20 تغییر نماید.

و این ضریب نرمی نباید از ۲.۳۰ کمتر و از ۳.۱۰ بیشتر باشد. شن و ماسه باید فاقد ناخالصی های آلی و ذرات گردو خاک و پوشش رسی باشد، زیرا این مواد سبب جلوگیری از چسبیدن آن ها به خمیر سیمان می شوند. به طور کلی شن و ماسه مصرفی باید با مندرجات آیین نامه بتن ایران تطابق داشته باشد.

ضوابط پذیرش آب مصرفی در بتن

مبحث نهم

۴-۱۰-۹

۴-۱۰-۹-۱) تواتر نمونه برداری:

در صورت لزوم آزمایش های مذکور در بند ۴-۱۰-۹-۲ (مبحث نهم)، باید این آزمایش ها در دوره های زمانی زیر انجام و ضوابط مربوطه کنترل شود.

۱) در ابتدای کار

۲) پس از هر بار تغییر منبع تامین آب

۴-۱۰-۹-۲) ضوابط پذیرش آب مصرفی در بتن:

۱) آبی را که قابل آشامیدن است، مزه یا بوی مشخصی ندارد و تمیز و صاف است، می توان بدون انجام آزمایش، در بتن به کار برد. تنها استثنا آن است که سوابق قبلی، نشان دهنده نامناسب بودن این آب برای بتن باشد، که در این صورت، این آب را نباید در بتن بکار برد.

۲) آب غیر آشامیدنی را به شرطی می توان در بتن به کار برد که ضوابط الزامی مربوطه، مذکور در بند ۴-۱۰-۹-۳ را برآورده سازند.

۳) حداکثر مقدار مجاز زیان آور در آب مصرفی در بتن مطابق جدول ۴-۱۰-۹-۱۸ (مبحث نهم) می باشد.

۴-۱۰-۹-۳) آب غیر آشامیدنی:

آب های غیر آشامیدنی را هنگامی می توان قابل قبول تلقی کرد که نتایج حاصل از یک آزمون و یا میانگین نتایج حاصل از ۲ آزمون متوالی ضوابط مربوط را برآورده سازند.

آبی را که مشخصات آن مطابق با بند ۴-۱۰-۹-۲ نیست به شرطی می توان در بتن به کار برد که ضوابط زیر را برآورده سازند:

۱) PH آب مصرفی در بتن نباید کمتر از ۵ یا بیشتر از ۸.۵۰ باشد.

- ۲) مقاومت ۲۷ و ۲۸ روزه آزمون‌های ملات ساخته شده با آب غیرآشامیدنی حداقل معادل ۹۰ درصد مقاومت نظیر آزمون‌های مشابه ساخته شده با آب مقطر باشد.
- ۳) زمان گیرش اولیه خمیر سیمان ساخته شده با آب غیرآشامیدنی بیش از ۱ ساعت (\pm) با زمان گیرش نظیر خمیر سیمان ساخته شده با آب مقطر تفاوت نداشته باشد.
- ۴) نتیجه انبساط حجم به دست آمده از آزمایش سلامت سیمان، در آزمون ساخته شده با آب غیرآشامیدنی از نتیجه به دست آمده از آزمون نظیر ساخته شده با آب آشامیدنی بیشتر نباشد. (روش انجام آزمایش مطابق با استاندارد ملی ایران می‌باشد)
- ۵) هیچ یک از مواد زیان‌آور موجود در آب مصرفی در بتن از مقادیر جدول ۹-۱۰-۱۸ (مبحث نهم) بیشتر نباشد.
- ۶) میزان چربی معدنی آب مصرفی در یک حجم معین از بتن، از ۲.۵۰ درصد وزن سیمان مصرفی در همان حجم از بتن بیشتر نباشد.

ضوابط پذیرش بتن‌های مصرفی در کارگاه

آزمونه و نمونه‌برداری بتن‌های مصرفی در کارگاه

۹-۱۰-۸-۱

مبحث نهم

- ۱) مقصود از هر نمونه‌برداری از بتن، تهیه حداقل ۲ آزمون یکسان، که در زمان و شرایط یکسانی تولید و نگهداری شده‌اند، می‌باشد. به عبارت دیگر، نمونه‌برداری عبارت است از میانگین نتایج ۲ یا چند آزمون، مشروط بر آن‌که این آزمون‌ها همزمان تهیه و در شرایط یکسان نمونه‌گیری و متراکم و عمل‌آوری شده و تحت آزمایش قرار گرفته باشند. همچنین نتایج آزمون‌ها می‌باید به اندازه کافی به یکدیگر نزدیک بوده و بیش از حد مشخصی از یکدیگر دور نباشد.
- ۲) به طور کلی آزمون عبارت است از یک قطعه بتنی به شکل مشخص، عموماً استوانه‌ای یا مکعبی و به ابعاد مشخص که طبق استانداردهای مشخص، از بتن در محل ریختن در قالب یا گاهی در محل تولید بتن، نمونه‌گیری شده و طبق استانداردهای مشخص متراکم و عمل‌آوری شده و در سنین خاص تحت آزمایش‌های مشخص قرار می‌گیرد.
- ۳) در آزمایش‌های تعیین مقاومت بتن، اگر اختلاف بین مقاومت ۲ آزمون کمتر از ۵ درصد میانگین آن دو باشد، در این صورت متوسط آن‌ها را محاسبه کرده و به عنوان یک نمونه‌گیری گزارش می‌کنند. در غیر این صورت نتیجه آزمون سوم تعیین‌کننده خواهد بود. اگر در مراحل بین نمونه‌گیری تا انجام آزمایش یک آزمون، وضعیتی مغایر با

ویرایش قدیم کتاب ناظر حرفه ای 1

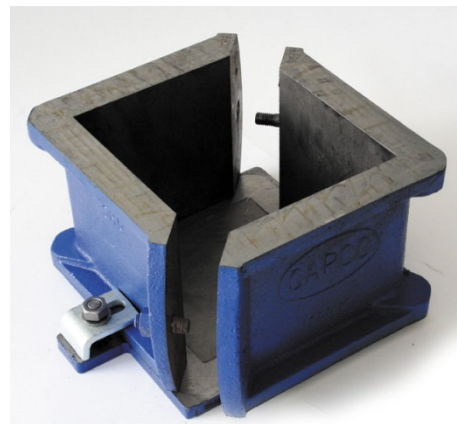
جهت دریافت ویرایش جدید به وبسایت مراجعه نمایید

www.navidomran.com

شرایط لازم بوجود آید، نتیجه آن آزمون قابل استناد نبوده و نباید در میانگین گیری وارد شود. بنابراین اکیدا توصیه می شود که در هر بار نمونه برداری، حداقل ۳ آزمون به جای ۲ آزمون تهیه شود. (۴) ارزیابی و بررسی و پذیرش بر اساس آزمونها مجاز و قابل قبول نیست، بلکه فقط بر اساس نمونه گیری مجاز است.



(قالب نمونه برداری استوانه ای)



(قالب نمونه برداری مکعبی)



(نمونه استوانه ای)



(نمونه مکعبی)



(نمونه استوانه ای و مکعبی)

۱) نمونه‌برداری از بتن باید به طور کاملاً تصادفی صورت گیرد. در نظر گرفتن هرگونه ضابطه خاص، از جمله شکل ظاهری بتن در نمونه‌برداری، زمان نمونه‌گیری، شرایط خاص جوی و نظایر این‌ها به عنوان ملاک نمونه‌گیری، موجب به دست آوردن نمونه‌هایی با شرایط ویژه خواهد شد. در این صورت مبانی آماری ضوابط پذیرش بتن مخلدش می‌شوند، و لذا قضاوت در مورد کیفیت بتن، صحت و عمومیت خود را از دست می‌دهد.

۲) نمونه‌های آزمایش را می‌باید درست پیش از ریختن، ترجیحاً در محل نهایی مصرف آن یعنی در محل قالب برداشت.

۳) در صورتی که حجم هر مخلوط بتن بیشتر از ۱ مترمکعب باشد، تواتر نمونه‌برداری به ترتیب زیر خواهد بود:

۱-۳) برای دال‌ها و دیوارها و شالوده‌ها، یک نمونه‌برداری از هر ۳۰ مترمکعب حجم بتن یا هر ۱۵۰ مترمربع سطح بتن (هر کدام منجر به بیشترین تعداد نمونه‌برداری گردد).

۲-۳) برای تیرها و کلاف‌ها، در صورتی که جدا از قطعات دیگر بتن‌ریزی می‌شوند، یک نمونه‌برداری از هر ۱۰۰ متر طول.

۳-۳) برای ستون‌ها، یک نمونه‌برداری از هر ۵۰ متر طول.

۴) در صورتی که حجم هر مخلوط بتن کمتر از ۱ مترمکعب باشد، می‌باید مقادیر مذکور در بندهای ۱-۳ تا ۳-۳ فوق را متناسباً کاهش داد.

۵) اگر به تشخیص دستگاه نظارت، در ساخت بتن، کنترل کیفیت مطلوبی وجود نداشته باشد و یکنواختی در ساخت بتن در نوبت‌های مختلف به نحو رضایت‌بخشی حاصل نشود، دستگاه نظارت می‌تواند مقادیر مذکور در بندهای ۱-۳ تا ۳-۳ را کاهش دهد. بدین ترتیب تعداد نمونه‌ها به همان نسبت بیشتر می‌گردد.

۶) مقادیر مذکور در بندهای ۱-۳ تا ۳-۳ حداقل مقادیر نمونه‌برداری است. به عبارت دیگر می‌توان تعداد نمونه‌گیری را بیش از این مقادیر در نظر گرفت ولی کمتر از این مقادیر مجاز نیست.

۷) هنگام تعیین حداقل تعداد نمونه‌برداری لازم در دال‌ها و دیوارها، در محاسبه سطح دال و دیوار، فقط یک وجه آن‌ها را می‌باید در نظر گرفت.

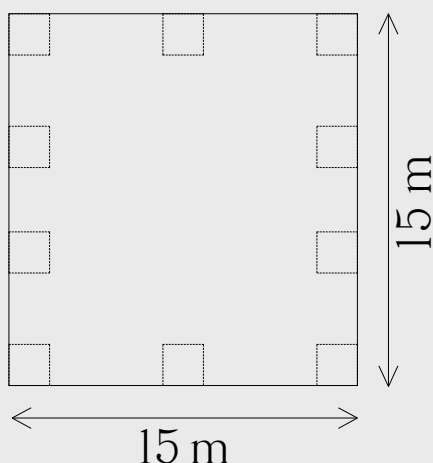
۸) قطع نظر از حجم بتن‌ریزی، حداقل یک نمونه‌برداری از هر رده و از هر نوع بتن در هر روز الزامی است. لذا چنانچه در یک ساختمان، بتن‌هایی با رده‌های مختلف و طرح‌های اختلاط متفاوت به کار رود، حداقل یک نمونه‌برداری در هر روز برای هر یک از آن‌ها ضروری است.

۹) در هر ساختمان، قطع نظر از حجم بتن مصرفی در آن، حداقل شش نمونه برداری از هر رده بتن و از هر نوع بتن در کل ساختمان الزامی است.

۱۰) توصیه می شود نمونه برداری یک ساختمان بتنی بین اعضای مختلف آن و در طبقات مختلف ساختمان توزیع گردد.

مثال

ساختمانی به ابعاد 15×15 متر مفروض است. شالوده از نوع رادیه به ضخامت ۸۰ سانتی متر، سقف از نوع دال دو طرفه به ضخامت ۲۰ سانتی متر و چیدمان ستون ها به صورت شکل زیر در ابعاد 50×50 سانتی متر و به ارتفاع ۴ متر است. اگر مدت اجرای بتن پی ۳ روز، بتن ستون ها ۳ روز و بتن سقف ۲ روز در نظر گرفته شود و بتن مصرفی از یک نوع باشد، تعداد آزمون های مورد نیاز را تعیین نمایید؟



الف) تعیین تعداد نمونه های مورد نیاز پی:

$$15 \times 15 \times 0.80 = 180 \text{ m}^3$$

در ابتدا حجم بتن ریزی شالوده را محاسبه می کنیم:

مطابق بند ۹-۱۰-۸-۲ برای شالوده، تعداد نمونه مورد نیاز برابر است با: $180 \div 30 = 6$

مطابق بند ۹-۱۰-۸-۲ تعداد نمونه های مورد نیاز بر اساس مدت اجرای بتن ریزی پی به ازای هر رده و از هر نوع

بتن یک نمونه در نظر می گیریم: ۳ نمونه

تعداد مورد نیاز برای پی ۶ نمونه در نظر گرفته می شود

ویرایش قدیم کتاب ناظر حرفه ای 1

جهت دریافت ویرایش جدید به وبسایت مراجعه نمایید

www.navidomran.com

ب) تعیین تعداد نمونه‌های مورد نیاز ستون‌ها:

در ابتدا طول بتن‌ریزی ستون‌ها را محاسبه می‌کنیم:

$$(تعداد ستون‌ها \times ارتفاع ستون‌ها) \quad 4 \times 12 = 48 \text{ m}$$

مطابق بند ۹-۱۰-۸-۲ برای ستون، تعداد نمونه مورد نیاز برابر است با: نمونه ۱
مطابق بند ۹-۱۰-۸-۲ تعداد نمونه‌های مورد نیاز بر اساس مدت اجرای بتن‌ریزی ستون به ازای هر رده و از هر نوع بتن یک نمونه در نظر می‌گیریم: نمونه ۳

تعداد مورد نیاز برای ستون نمونه ۳ در نظر گرفته می‌شود

پ) تعیین تعداد نمونه‌های مورد نیاز سقف:

به علت برابر بودن تعداد نمونه بر اساس حجم یا سطح دال، پس سطح دال را در نظر می‌گیریم:

$$(طول \times عرض) \quad 15 \times 15 = 225 \text{ m}^2$$

مطابق بند ۹-۱۰-۸-۲ برای دال، تعداد نمونه مورد نیاز برابر است با: تقریباً نمونه ۲
مطابق بند ۹-۱۰-۸-۲ تعداد نمونه‌های مورد نیاز بر اساس مدت اجرای بتن‌ریزی دال به ازای هر رده و از هر نوع بتن یک نمونه در نظر می‌گیریم: نمونه ۲

تعداد مورد نیاز برای دال نمونه ۲ در نظر گرفته می‌شود

نتیجه نهایی:

برای این سازه نمونه‌گیری ۱۱ خواهیم داشت و تعداد آزمون‌ها بر اساس نیازهای زیر تعیین می‌شود:

برای ۲۸ روز: ۲۲ آزمون

برای ۷ روز و ۲۸ روز: ۴۴ آزمون

برای ۷ روز و ۲۸ روز به همراه یک آزمون آگاهی (شاهد): ۵۵ آزمون

ویرایش قدیم کتاب ناظر حرفه ای 1

جهت دریافت ویرایش جدید به وبسایت مراجعه نمایید

www.navidomran.com



(نمونه برداری مکعبی از بتن)

ضوابط و شرایط مجاز بودن عدم نمونه‌گیری از بتن‌های مصرفی

۳-۸-۱۰-۹

مبحث نهم

در صورت تحقق شرایط زیر می‌توان از نمونه‌برداری و آزمایش مقاومت بتن صرف نظر کرد:

- (۱) حجم کل بتن مصرفی در پروژه ساختمان مورد نظر از ۳۰ مترمکعب کمتر باشد.
- (۲) دلیلی برای رضایت‌بخش بودن کیفیت بتن مصرفی وجود داشته باشد. تشخیص این امر، مشروط بر ارائه دلایل مورد نظر، با دستگاه نظارت است. لذا سابقه استفاده از یک طرح مخلوط و یا سوابق مقاومت بتن‌های آماده به کار رفته در سایر پروژه‌ها می‌تواند به تشخیص دستگاه نظارت، دلیلی برای صرف‌نظر کردن از نمونه‌برداری و آزمایش بتن باشد، مشروط بر آن‌که رده بتن‌ها و نیز نسبت‌های اختلاط آن‌ها یکسان بوده و زمان زیادی، مثلاً بیش از ۳ ماه، بین ۲ بتن مزبور وجود نداشته باشد.
- (اکیداً یادآوری می‌گردد که در صورت عدم تحقق دقیق بندهای ۱ و ۲ فوق، عدم نمونه‌گیری از بتن و عدم انجام آزمایش مقاومت بتن مجاز نیست).

مبانی پایه‌ای ضوابط پذیرش کیفیت بتن ساخته شده

۴-۸-۱۰-۹

مبحث نهم

(۱) پذیرش بتن بر اساس نمونه‌های عمل آمده در آزمایشگاه صورت می‌پذیرد. لذا پذیرش بتن بر اساس این نمونه‌ها فقط شاخصی برای تعیین کیفیت بتن ساخته شده، و نه بتن نهایی ریخته شده و موجود در ساختمان، است. از آنجا که کیفیت بتن به کار برده شده، علاوه بر کیفیت بتن ساخته شده به کیفیت اجرا نیز بستگی دارد، لذا سایر مراحل اجرای کار (از جمله حمل، ریختن، تراکم، پرداخت و عمل‌آوری و مراقبت بتن) نیز می‌باید جداگانه کنترل شوند.

کنترل ضوابط اخیر، به عنوان بخش مکمل کنترل کیفیت بتن ساخته و ریخته شده الزامی است.

(۲) پذیرش بتن مبتنی بر ارزیابی آماری نتایج حاصل از نمونه‌برداری‌های متوالی است. منظور از ۲ نمونه‌برداری متوالی، آن است که فاصله بین زمان نمونه‌برداری آن‌ها از ۲ شبانه‌روز بیشتر نباشد.

۱-۴-۸-۱۰-۹ ارزیابی مقاومت بتن ساخته شده

(۱) برای ارزیابی بتن ساخته شده، نیاز به نتایج حداقل ۳ نمونه‌برداری متوالی است.

(۲) پس از ارزیابی مقاومت بتن ساخته شده، این بتن در یکی از سه رده پذیرشی زیر قرار خواهد گرفت:

(۱-۲) قابل قبول

(۲-۲) غیر قابل قبول

(۳-۲) عدم پذیرش قطعی

۳) برای ارزیابی مقاومت بتن ساخته شده، نتایج مقاومت های بدست آمده نمونه ها، بر اساس آزمون های استوانه ای حاصل از آزمایش ها با مقاومت فشاری مشخصه بتن (f_c) بر حسب مگاپاسکال، مقایسه می شود. شایان ذکر است که ملاک ارزیابی در این خصوص نمونه های استوانه ای است. در صورت استفاده از نمونه های مکعبی می باید نتایج آن ها را با استفاده از مطالب مذکور در بند ۹-۵-۱-۳ (ص ۱۶۹ همین فصل از کتاب) به مقادیر نظیر نمونه های استوانه ای تبدیل کرد.

مراحل گام به گام ارزیابی مقاومت بتن ساخته شده

۹-۱۰-۸-۵

مبحث نهم

اگر X_1 ، X_2 و X_3 نتایج ۳ نمونه برداری متوالی باشند. به منظور ارزیابی کیفیت بتن ساخته شده، گام های زیر طی شود:

گام اول) روابط زیر باید کنترل شود:

$$X_1 \geq f_c \quad (9-10-9)$$

و

$$X_2 \geq f_c \quad (10-10-9)$$

و

$$X_3 \geq f_c \quad (11-10-9)$$

در صورتی که هر ۳ رابطه فوق، همزمان برقرار بودند در آن صورت بتن از نظر مقاومت، «قابل قبول» است. در غیر این صورت گام دوم بررسی می شود.

یادآوری می گردد که به جای ۳ رابطه فوق، می توان رابطه زیر را نوشت و کنترل کرد:

$$\min (X_1, X_2, X_3) \geq f_c \quad (12-10-9)$$

گام دوم) روابط زیر باید کنترل شود:

$$X_m = \frac{X_1 + X_2 + X_3}{3} \geq f_c + 1.50 \text{ MPa} \quad (13-10-9)$$

و

$$X_{\min} \geq f_c - 4 \text{ MPa} \quad (14-10-9)$$

ویرایش قدیم کتاب ناظر حرفه ای 1

جهت دریافت ویرایش جدید به وبسایت مراجعه نمایید

www.navidomran.com

در صورتی که هر ۲ رابطه اخیر، همزمان برقرار بودند در آن صورت بتن از نظر مقاومت، «قابل قبول» است. در غیر این صورت گام سوم مورد بررسی قرار می‌گیرد. یادآوری می‌گردد که فقط هنگامی می‌باید گام دوم را کنترل کرد که بتن در گام اول قابل قبول شناخته نشده باشد.

گام سوم روابط زیر باید کنترل شود:

$$X_{\min} < f_c - 4 \text{MPa} \quad (15-10-9)$$

یا

$$X_m < f_c \quad (16-10-9)$$

در صورتی که هر دو یا یکی از روابط فوق برقرار باشد، بتن «غیر قابل قبول» شناخته می‌شود. در غیر این صورت، بتن «عدم پذیرش قطعی» شناخته می‌شود. یادآوری می‌گردد که فقط هنگامی می‌باید گام سوم را کنترل کرد که بتن در گام‌های اول و دوم «قابل قبول» شناخته نشده باشد.

مثال

در صورتی که مقاومت سه نمونه متوالی تهیه شده از بتن در حین اجرا برابر ۲۷۸، ۲۶۴ و ۲۱۱ کیلوگرم بر سانتی-مترمربع باشد، آیا بتن مورد نظر قابل قبول می‌باشد؟ (در ضمن مقاومت فشاری بتن جهت طراحی ۲۵۰ کیلوگرم بر سانتی‌مترمربع در نظر گرفته شده است).

$$\min(x_1, x_2, x_3) \geq f_c \Rightarrow 211 \not\geq 250 \quad \boxtimes \quad \text{گام اول}$$

$$X_m = \frac{x_1 + x_2 + x_3}{3} \geq f_c + 1.50 \text{MPa} \Rightarrow \frac{21.1 + 26.4 + 27.8}{3} \not\geq 25 + 1.50 \quad \text{گام دوم}$$
$$\Rightarrow 25.10 \not\geq 26.50 \quad \boxtimes$$

(تذکر: هر مگاپاسکال تقریباً ۱۰ کیلوگرم بر سانتی‌مترمربع است)

و

$$X_{\min} \geq f_c - 4 \text{MPa} \Rightarrow 21.10 \geq 25 - 4 \Rightarrow 21.10 \geq 21 \quad \checkmark$$

بتن قابل قبول نمی‌باشد، لازم است گام‌های بعدی کنترل شود:

گام سوم

$$x_{\min} < f_c - 4 \text{MPa} \Rightarrow 21.10 < 25 - 4 \Rightarrow 21.10 < 21 \quad \boxtimes$$

یا

$$x_m < f_c \Rightarrow 25.10 < 25 \quad \boxtimes$$

با توجه به گام های اول تا سوم نتیجه می گیریم: بتن «عدم پذیرش قطعی» شناخته می شود.



(آزمایش مقاومت فشاری نمونه استوانه ای)

نحوه برخورد با بتن های «غیر قابل قبول از نظر مقاومت» (بتن های کم مقاومت)

۹-۱۰-۸-۶

مبحث نهم

در صورتی که بر اساس آزمایش ها، مقاومت آزمون های عمل آمده در آزمایشگاه، مطابق بند ۹-۱۰-۸-۵ معلوم شود که بتن بر رده مورد نظر منطبق نیست و از نظر مقاومت غیر قابل قبول است، باید تدابیری به شرح زیر برای حصول اطمینان از ظرفیت باربری ساختمان اتخاذ شده اما در هر صورت مقاومت آزمون ها نباید از مقدار ۱۶ مگاپاسکال کمتر باشد:

۱) در صورتی که با استفاده از تحلیل ساختمان موجود و بازبینی طراحی بتوان ثابت کرد که ظرفیت باربری ساختمان به ازای مقاومت بتن کمتر از مقدار پیش بینی شده هم قابل قبول است، نوع بتن از نظر تامین مقاومت ساختمان قابل قبول تلقی می شود.

به عبارت دیگر، در صورتی که در بتن های با مقاومت کم، با به کارگیری تحلیل موجود ساختمان و بازنگری در طراحی اعضا بر مبنای مقاومت کمتر و مشخصات نهایی اجرا شده در ساختمان (مشخصات و نقشه های چون ساخت

اعضای ساختمان دارای ظرفیت باربری مورد نیاز باشند، بتن از نظر تامین مقاومت سازه‌ای قابل قبول است. از جمله عواملی که ممکن است در پاره‌ای از موارد موجب شوند که این گونه بتن‌ها، علیرغم مقاومت کمتر، از نظر سازه‌ای قابل قبول واقع شوند عبارتست از:

۱-۱) هماهنگ‌سازی مقاطع و در نتیجه استفاده از مقاطع بزرگتر در برخی از نقاط ساختمان

۲-۱) به کارگیری میلگردهایی با سطح مقطع بیشتر از حد نیاز به دلیل مصرف تعداد صحیح میلگرد

۳-۱) استفاده از میلگردهای با قطرهای یکسان

انجام این بررسی بنا به درخواست مجری یا پیمانکار و تأیید دستگاه نظارت و با هزینه مجری یا پیمانکار صورت خواهد پذیرفت.

۲) در صورتی که شرط بند ۱ فوق برآورده نشود ولی با انجام تحلیل و طراحی مجدد بتوان ثابت کرد که ظرفیت باربری تمامی قسمت‌های ساختمان با فرض وجود بتن با مقاومت کمتر در قسمت‌های احتمالی قابل قبول خواهد بود، نوع بتن از نظر تامین مقاومت ساختمان قابل قبول تلقی می‌شود.

در این حالت، در صورت تأیید دستگاه نظارت می‌توان با تحلیل و طراحی مجدد و با فرض وجود بتن کم مقاومت در قسمت‌هایی از ساختمان که احتمال مصرف بتن مزبور در آنجا داده می‌شود کنترل باربری ساختمان و مقاطع آن را انجام داد. در این مرحله از نیروهای داخلی و لنگرهای هر عضو که در تحلیل مجدد ساختمان به دست آمده‌اند برای طراحی ساختمان استفاده می‌شود.

در بند ۱ قبل ممکن است نیروهای داخلی و لنگرهای حداکثر موجود در یک عضو هماهنگ‌سازی شده و در طراحی به کار رفته باشند ولی در اینجا از نیروهای داخلی و لنگرهای ناشی از تحلیل مجدد در طراحی استفاده می‌کنند که با توجه به تغییر سختی بعضی از اعضا نسبت به تحلیل اولیه با یکدیگر متفاوت خواهند بود لذا در این حالت احتمال پذیرش بتن از نظر سازه‌ای بیشتر از حالت قبل است.

۳) در صورتی که شرایط بندهای ۱ و ۲ فوق برآورده نشوند لازم است روی مغزه‌های گرفته شده از بتن در قسمت‌هایی که احتمال وجود بتن با مقاومت کمتر داده می‌شود آزمایش به عمل آید، این آزمایش‌ها می‌باید با روش «آزمایش مغزه‌های مته شده و تیرهای اره شده» مطابقت داشته باشند. برای قسمت‌هایی از ساختمان که نتایج آزمایش‌های آزمون‌های عمل آمده در آزمایشگاه مربوط به آنها، شرایط پذیرش بتن مذکور در بند ۹-۱۰-۸-۵ را برآورده نکند باید سه مغزه تهیه و آزمایش شود.

برای تشخیص قسمت‌های مشکوک به وجود بتن با مقاومت کمتر، ابتدا می‌باید مدارک کارگاه شامل آزمایش‌های مصالح و گزارش‌های کارگاهی را مورد بررسی قرار داد و سپس با توجه به نتایج آزمایش‌های مقاومت فشاری بتن محل‌های مشکوک به مقاومت کم را به صورت تقریبی شناسایی کرد.

اگر این منطقه گسترده و وسیع باشد می‌توان با انجام آزمایش‌های کم‌هزینه و غیر مخرب نظیر آزمایش‌های اولتراسونیک (فراصوت) نقاط ضعف را با دقت بیشتری مشخص نمود در مرحله بعد در صورت تأیید دستگاه نظارت، سه مغزه از ناحیه مشکوک تهیه می‌کنند. توصیه می‌شود که مغزه‌ها از نقاطی تهیه شوند که ضعف اساسی در عضو ایجاد نکند و تا حد امکان فاقد میلگرد باشد. آن‌گاه می‌باید سر و ته مغزه‌ها را بریده و سپس آزمون‌ها را طبق استاندارد کلاهی‌گذاری نمود. منظور از کلاهی‌گذاری آنست که سطح دو سر آزمون‌ها را به طرق مختلف استاندارد از جمله با استفاده از گوگرد مذاب به صورت صاف و در عین حال عمود بر محور آزمون در آوریم.

۴) اگر بتن در شرایط بهره‌برداری از ساختمان، خشک باشد می‌باید مغزه‌ها را به مدت هفت روز در هوای با دمای ۱۶-۲۷ درجه سانتیگراد و رطوبت نسبی کمتر از ۶۰ درصد خشک کرده و سپس مورد آزمایش قرار داد اگر بتن در شرایط بهره‌برداری از ساختمان مرطوب یا غرقاب باشد می‌باید مغزه‌ها را به مدت حداقل ۴۰ ساعت در آب غوطه‌ور کرده و سپس به صورت مرطوب مورد آزمایش قرار داد.

نتایج آزمایش مقاومت مغزه‌ها، به صورت خشک یا مرطوب را می‌باید به مقاومت آزمون استاندارد استوانه‌ای تبدیل کرد. برای این منظور می‌توان از جداول مذکور در فصل پنجم استفاده نمود. همچنین می‌باید ضرایب تصحیح ناشی از قائم یا افقی بودن محل مغزه گرفته شده و نیز ناشی از وجود آرماتور احتمالی را به نتایج به دست آمده اعمال نمود.

۵) در قسمت‌هایی از ساختمان که مقاومت بتن از طریق آزمایش مغزه‌ها ارزیابی می‌شود، در صورتی می‌توان بتن را از نظر تامین مقاومت قابل قبول تلقی کرد که متوسط مقاومت‌های فشاری سه مغزه حداقل برابر با 0.85 برابر مقاومت فشاری مشخصه باشد و به علاوه مقاومت هیچ یک از مغزه‌ها از 0.75 برابر مقاومت فشاری مشخصه کمتر نباشند. برای کنترل دقت نتایج می‌توان مغزه‌گیری را تکرار کرد.

برای مقایسه مقاومت فشاری متوسط مغزه‌ها با مقاومت مشخصه بتن می‌باید از نتایج تصحیح‌شده مقاومت مغزه‌ها استفاده کرد. بدین منظور می‌توان نتایج مقاومت بتن اعضا و قطعات سازه‌ای را با 0.85 برابر مقاومت مشخصه مقایسه نمود، زیرا در عملیات بتن‌ریزی، تراکم، عمل‌آوری، مراقبت و محافظت بتن در کارگاه کاستی‌هایی در مقایسه با شرایط تهیه نمونه‌های عمل آمده در آزمایشگاه وجود خواهد داشت.

در صورتی که ساختمان یا عضو مورد نظر از اهمیت و حساسیت ویژه‌ای برخوردار باشد و یا این که دستگاه نظارت در انتخاب نقاط مشکوک یا مراحل تهیه و آزمایش مغزه‌ها شک نماید، تکرار مغزه‌گیری توصیه می‌گردد. اگر در این مرحله، ضوابط مورد نظر برآورده شوند، بتن از نقطه نظر تامین مقاومت، قابل قبول تلقی می‌گردد و نیاز به محاسبات اضافی مانند بندهای ۱ و ۲ فوق وجود ندارد.

۶) در صورتی که شرایط بند ۵ فوق برآورده نشوند و ظرفیت باربری ساختمان مورد تردید باقی بماند، می‌باید آزمایش بارگذاری مطابق استانداردهای مربوطه بر روی قسمت‌های مشکوک به عمل آید یا اقدامات مقتضی دیگری از جمله تقویت قطعه بتنی صورت گیرند.

بدین منظور در صورت تایید دستگاه نظارت می‌توان ظرفیت باربری عضو و ساختمان را با انجام آزمایش بارگذاری بر روی عضو خمشی مشکوک مورد بررسی قرار داد.

آزمایش بارگذاری می‌باید به گونه‌ای انجام گیرد که مشخص کند عضو مشکوک در زیر بارهای متحمل رفتار قابل قبولی از خود نشان می‌دهد یا خیر.

طراحی محافظه‌کارانه، اجرای قطعات با ابعاد بیشتر، مصرف میلگرد با مقاومت بیشتر از مقاومت مشخصه، استفاده از میلگرد با مساحت مقطع بیشتر و قراردادن میلگردها به گونه‌ای که بتوانند لنگر بیشتری را تحمل نمایند، می‌تواند موجب آن شود که حتی با مصرف بتن کم‌مقاومت نیز عضو مورد نظر از نظر سازه‌ای و تحمل بار قابل قبول باشد.

از سوی دیگر، این امکان نیز وجود دارد که آزمایش بارگذاری با داشتن بتن قابل قبول و منطبق بر رده مورد نظر نیز جوابی مطلوب بدست ندهد. بنابراین تفکیک صحت طراحی، اجرای صحیح و مصرف مصالح منطبق با مشخصات استاندارد از یکدیگر، با آزمایش بارگذاری به سهولت امکان‌پذیر نمی‌باشد.

آزمایش بارگذاری می‌باید هر دو پارامتر مقاومت و سختی را مطابق با دستورالعمل‌های استاندارد دقیق اندازه‌گیری کند. هرگونه نتیجه‌گیری صرفاً براساس میزان تغییرشکل تیرها و ستون‌ها، که فقط شاخصی از سختی عضو سازه‌ای است و مقاومت آن را در نظر نمی‌گیرد، مجاز نیست و کفایت سازه‌ای لازم را ندارد. اتخاذ تصمیم در مورد مقاوم‌سازی یا تخریب بتن می‌باید براساس مطالعات همه‌جانبه، شرایط ساختمان و تاثیر هر یک از روش‌ها بر روی ساختمان و اعضای سازه‌ای صورت پذیرد.

۷) در صورتی که هیچکدام از موارد فوق برای پذیرش بتن و یا اقداماتی که منجر به پذیرش بتن می‌شود عملی نگردد، مقاوم‌سازی یا تخریب بتن فوق الزامی است.

از جمله اقدامات مقتضی در این خصوص آن است که اگر از مقاومت مغزه‌هایی که طبق بند ۵ فوق مورد پذیرش واقع نشده‌اند در محاسبات تحلیل مقطع (شبهه بندهای ۱ و ۲ فوق) استفاده گردد، می‌توان در خصوص قابل قبول بودن بتن در ساختمان اظهار نظر نمود. در این حالت با فرض این که مقاومت بتن قطعه مورد نظر تحت ارزیابی قرار گرفته است می‌توان در ضرایب ایمنی بتن تجدید نظر کرد.

این امکان وجود دارد که با تغییر بارهای مرده قطعه (از طریق تغییر نقشه، تغییر مصالح و جزییات) بتوان بتن و ساختمان را قابل قبول اعلام نمود. با تغییر شرایط بهره‌برداری و در پی آن تغییر بار زنده نیز می‌توان بتن را مورد پذیرش قرار داد.

در هر صورت این موارد می باید با نظر مساعد کارفرما و با مشورت دستگاه نظارت و طراح پروژه به دقت بررسی شوند. همچنین می باید توجه داشت که در بسیاری اوقات می توان با تقویت اعضا و اتصالات سازه ای بتنی با استفاده از مواد و روش های مناسب بتن را از نظر سازه ای به حد قابل قبول رساند.

تخریب بخشی هایی از ساختمان را معمولا می باید به عنوان آخرین راه حل مدنظر قرار داد. تخریب بخشی از ساختمان، علاوه بر هدر رفتن سرمایه های ملی، می تواند آثار نامطلوبی را بر بخش های سالم و قابل قبول آن بر جای گذارد، لذا تخریب می باید طبق دستور دستگاه نظارت و با دقت اتمام انجام گیرد و از اعمال ضربه برای تخریب بتن تا حد امکان خودداری شود.

همچنین می باید توجه داشت که اعمال ضربه برای تخریب بخشی از اعضای سازه ای بتنی با مقاومت کم می تواند موجب بروز اشکالات جدیدی در اعضای سازه ای چسبیده به آن ها و ترک خوردگی و کاهش مقاومت و سختی آن ها شود و لذا این امر مجاز نخواهد بود.

همچنین شایان ذکر است که تولید بتن های با مقاومت کم را می باید به عنوان یک پدیده نادر تلقی کرد و نباید به عنوان یک رویه رایج در کارگاه درآید. دستیابی به این هدف می تواند با استفاده از مصالح با استفاده از مصالح با کیفیت استاندارد، طرح مخلوط مناسب، استفاده از دستگاه ها و روش های استاندارد و به کارگیری نیروی انسانی ماهر حاصل شود.

۸) در صورتی که ضوابط لازم برای دستیابی به دوام پیش بینی شده بتن تأمین نشود لازم است با به کارگیری روش های ترمیم بتن و یا استفاده از سیستم های حفاظتی بتن نفوذپذیری آن را کاهش داده و یا آن را افزایش داد تا حداقل ضوابط دوام لازم برآورده شوند.

اگر در شرایط خصوصی پیمان یا مشخصات فنی خصوصی ضوابط دیگری نیز مطرح باشند رعایت آنها نیز الزامی است.

یادداشت.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

مبحث نهم

۷-۸-۱۰-۹

نحوه برخورد با بتن‌های «عدم پذیرش قطعی»

در صورتی که براساس بند ۷-۸-۱۰-۹ بتن «عدم پذیرش قطعی» تلقی گردد اگر ارزیابی در مرحله‌ای صورت می‌گیرد که امکان اصلاح وجود داشته باشد (مانند بررسی و پذیرش طرح اختلاط بتن) مهندس طراح ساختمان می‌تواند با انجام اصلاحات لازم بدون بررسی بیشتر بتن را قابل قبول تلقی نماید. در غیر این صورت می‌باید بتن را با مقاومت کم ارزیابی کرد، در این صورت انجام اقدامات مذکور ۷-۸-۱۰-۹ الزامی است.

مبحث نهم

۸-۸-۱۰-۹

آزمونه‌های ارزیابی روش عمل آوردن و مراقبت بتن

- دستگاه نظارت می‌تواند برای کنترل کیفیت عمل آوردن و مراقبت بتن در ساختمان، انجام آزمایش‌های مقاومت بر روی آزمونه‌های عمل آمده و مراقبت شده در شرایط کارگاهی را درخواست کند.
- عمل آوردن آزمونه‌ها در کارگاه می‌باید مطابق استانداردهای معتبر بین‌المللی با عنوان «روش ساختن و عمل آوردن آزمونه‌های بتنی در کارگاه» باشد.
- در صورتی روش عمل آوردن و مراقبت بتن رضایت‌بخش تلقی می‌شود که مقاومت فشاری آزمونه‌های کارگاهی در سن مشخص شده برای مقاومت فشاری مشخصه، حداقل معادل 0.85 برابر مقاومت نظیر آزمونه‌های عمل آمده در آزمایشگاه یا به اندازه ۴ مگاپاسکال بیشتر از مقاومت فشاری مشخصه باشد. در غیر این صورت می‌باید اقداماتی برای بهبود روش‌های مزبور صورت گیرد. به منظور کنترل روش عمل‌آوری و مراقبت از بتن در شرایط واقعی کارگاهی، نمونه‌هایی در شرایط کارگاهی قرار گرفته، و نمونه‌های نظیر نیز در شرایط آزمایشگاهی قرار می‌گیرند.
- ضریب 0.85 فوق برای قضاوت در مورد کفایت عمل آوردن و محافظت بتن در شرایط کارگاهی منظور شده است و می‌توان آن را بیانگر اجرای خوب تلقی نمود. باید توجه داشت که این مقایسه بین مقاومت‌های اندازه‌گیری شده نمونه‌های کارگاهی و آزمایشگاهی صورت می‌پذیرد و نه بین مقاومت‌های نمونه‌های کارگاهی و مقاومت مشخصه بتن.
- همچنین در صورتی که مقاومت نمونه‌های کارگاهی به اندازه ۴ مگاپاسکال بیشتر از مقاومت مشخصه بتن باشد می‌توان نتایج نمونه‌های کارگاهی را از نظر روش عمل آوردن و محافظت بتن در کارگاه رضایت‌بخش تلقی کرد.
- نکته بسیار مهم در این خصوص آن است که نحوه عمل‌آوری نمونه‌های کارگاهی می‌باید واقعا نشان‌دهنده شرایط عمل‌آوری کارگاهی باشد و عمل‌آوری و مراقبتی اضافه بر شرایط کارگاهی بر روی آن‌ها صورت نگیرد.

مبحث نهم

۹-۱۰-۸-۹

آزمونه های آگاهی

در صورتی که آگاهی از کیفیت بتن در موعدهای خاصی مانند زمان باز کردن قالبها و غیره ضرورت داشته باشد، علاوه بر آزمونهای متعارف ارزیابی مقاومت و روش عمل آوردن و مراقبت بتن (مذکور در بندهای ۹-۱۰-۸-۲ و ۹-۱۰-۸-۸) آزمونهایی از بتن گرفته و در موعدهای مورد نظر تحت آزمایش قرار می دهند. این آزمونها را **آزمونهای آگاهی** می نامند. از جمله نمونه های آگاهی عبارتند از نمونه های با سنین ۳، ۷ و ۴ روزه.

از جمله موارد استفاده آزمونهای آگاهی، تخمین و پیش بینی مقاومت ۲۸ روزه بتن از روی مقاومت آزمونهای آگاهی با سنین کمتر است. بدین منظور از جمله می توان از جدول ۹-۱۰-۲۴ (مذکور در بند ۹-۱۰-۸-۱۱) استفاده کرد. از جمله مزایای این امر آن است که در صورت بروز اشکال در مقاومت بتن، مدیران و مهندسان کارگاه و دستگاه نظارت می توانند در زمان زودتر از این امر آگاهی یافته و هر چه زودتر از ادامه مشکل پیشگیری کرده و در جهت تصحیح و اصلاح امر اقدام کنند. بدین منظور ضروری است آزمایشگاه های فنی پروژه نتایج این آزمونها را در اسرع وقت به مسئولان کارگاه و دستگاه نظارت تحویل دهند.

شایان ذکر است که نمونه های آگاهی می باید در شرایطی مشابه شرایط عضو اصلی، در محل نگهداری و عمل آوری شوند.

مبحث نهم

۹-۱۰-۸-۱۰

تحلیل آماری نتایج نمونه های آزمایشگاهی

۱) در صورتی که توزیع نتایج مقاومت های بتن، نرمال فرض شود، آن گاه در صورت پذیرفته شدن بتن بر اساس گام های اول و دوم بند ۹-۱۰-۸-۵ احتمال پذیرفته شدن بتنی که عیب کلی آنها برابر با ۵ درصد باشد، برابر با ۹۹-۹۵ درصد خواهد بود، مشروط بر آن که مقادیر انحراف استاندارد کلی تولید بتن در حدود ۷-۳ مگاپاسکال باشد.

۲) در صورت رعایت ضوابط مذکور در گام سوم بند ۹-۱۰-۸-۵ احتمال پذیرفته نشدن بتنی که عیب کلی آنها برابر با ۵ درصد باشد برابر با ۶۰-۱۰۴۰ درصد خواهد بود، مشروط بر آن که مقادیر انحراف استاندارد کلی تولید بتن در حدود ۷-۳ مگاپاسکال باشد.

۳) همانگونه که پیش از این نیز گفته شد از نتیجه آزمایش نمونه گیری، میانگین حداقل ۲ آزمون همزاد و همزمان می باشد. معمولاً این امکان وجود دارد که در تهیه بتن تازه، قالب گیری و تراکم، نگهداری و محافظت، مراقبت، حمل، عمل آوری و یا در انجام آزمایش تعیین مقاومت بتن، خطاهای عمده ای به اشکال مختلف بروز کند.

۴) از جمله دلایل قابل قبول برای بی اعتبار شمردن نتیجه آزمایش نمونه ها در مرحله پذیرش بتن، عدم یکنواختی

بتن تازه، عدم تراکم صحیح بتن، نگهداری بتن در محیطی با دمای کمتر یا بیشتر از محدوده استاندارد به ویژه در روز اول عمر آن، فراهم نمودن پوشش مانع تبخیر آب بر روی نمونه‌ها در روز اول، بروز شوک‌های حرارتی و رطوبتی در بتن، اعمال ضربه به نمونه در هنگام خارج کردن آن از قالب و نیز در هنگام حمل و نقل به ویژه در روزهای اول، عمل-آوری دمایی یا رطوبتی بتن در شرایط غیر استاندارد، انجام آزمایش تعیین مقاومت فشاری بر روی نمونه‌های با سطح ناصاف و غیرگونیا یا لب‌پریده می‌باشد.

۵) در صورتی که به هر دلیل، تعداد نمونه‌گیری‌های متوالی مطابق تعریف مذکور در بند ۹-۱۰-۸-۲ موجود نبود، از جمله هنگامی که فاصله بین دو نمونه‌گیری متوالی بیش از سه شبانه‌روز باشد، در آن صورت برای پذیرش بتن هر قسمت از ساختمان از لحاظ مقاومت می‌باید مقاومت هر یک از نمونه‌ها حداقل برابر با مقاومت مشخصه باشد.

ارزیابی بتن‌های ساخته شده با سایر انواع سیمان‌های پرتلند

۹-۱۰-۸-۱۱

مبحث نهم

۱) روند کسب مقاومت بتن‌هایی که با شرایط یکسان، ولی با انواع مختلف سیمان پرتلند ساخته می‌شوند یکسان نیست. ولی در عین حال، مقاومت ۹۰ روزه تمامی آن‌ها با یکدیگر برابر بوده و مساوی ۱.۲۰ برابر مقاومت نمونه ۲۸ روزه‌ای است که با سیمان نوع یک ساخته شده است. در صورت استفاده از انواع سیمان‌های پرتلند استاندارد می‌توان با اجازه دستگاه نظارت، مقاومت‌های فشاری مشخصه مورد انتظار را با استفاده از جدول ۹-۱۰-۲۴ به دست آورد.

جدول ۹-۱۰-۲۴ (تاثیر نوع سیمان و سن بتن بر روی مقاومت فشاری نسبی بتن)

مقاومت فشاری (به صورت نسبی)				نوع سیمان
۹۰ روزه	۲۸ روزه	۷ روزه	۱ روزه	
۱.۲۰	۱.۰۰	۰.۶۶	۰.۳۰	سیمان نوع I
۱.۲۰	۰.۹۰	۰.۵۶	۰.۲۳	سیمان نوع II
۱.۲۰	۱.۱۰	۰.۷۹	۰.۵۷	سیمان نوع III
۱.۲۰	۰.۷۵	۰.۴۳	۰.۱۷	سیمان نوع IV
۱.۲۰	۰.۸۵	۰.۵۰	۰.۲۰	سیمان نوع V

۲) در صورت مصرف انواع سیمان‌های پرتلند دیرسخت‌شونده و یا استفاده از سیمان‌های پرتلند پوزولانی استاندارد در بتن، با توجه به دیرتر سخت شدن این نوع سیمان‌ها، می‌باید با انجام آزمایش‌های لازم بر روی

سیمان مورد استفاده و کسب اطلاع از روند افزایش مقاومت آن، نسبت به سیمان نوع I، زمان انجام قالب برداری، باز کردن پایه های اطمینان، عمل آوری و هرآنچه که به مقاومت لازم در سنین مشخص مربوط است، به روش مناسب تصحیح گردد.

۳) به عنوان مثال در صورت ساخت بتن با سیمان پرتلند نوع II، می باید در روابط (۹-۱۰-۹) تا (۱۶-۱۰-۹) به جای f_c مقدار $0.90f_c$ را قرار داده و نتایج مقاومت ۲۸ روزه نمونه ها را با آن سنجید. همچنین در بتن های ساخته شده با سیمان پرتلند نوع II، می باید مقاومت معیار هفت روزه را به جای $0.66f_c$ مربوط به سیمان نوع یک، برابر با $0.56f_c$ در نظر گرفت.

۴) استفاده از مقاومت های نمونه ها در سنین ۱۱ و ۴۲ روزگی به جای ۷ و ۲۸ روزه در بتن های ساخته شده با سیمان های پرتلند نوع ۲ و یا ۵ مجاز نیست و فاقد وجهت قانونی است.

کنترل و بازرسی بتن و اجرای آن

۹-۱۰-۹

مبحث نهم

به منظور اطمینان از انطباق خواص و کیفیت بتن و اجرای آن با استانداردها و ضوابط مقررات ملی ساختمان، حداقل تواتر کنترل و بازرسی می باید مطابق جداول شماره ۹-۱۰-۹ و ۹-۱۰-۱۰ باشد.



ویرایش قدیم کتاب ناظر حرفه ای 1

جهت دریافت ویرایش جدید به وبسایت مراجعه نمایید

www.navidomran.com

جدول ۹-۱۰-۲۵ (کنترل و بازرسی مشخصه‌های بتن)

ردیف	نوع آزمایش	نوع بازرسی - آزمایش	هدف	زمان تکرار
۱	تعیین نسبت‌ها برای طرح اختلاط	آزمایش در ابتدای کار	تامین دلیل آن‌که ویژگی‌های مورد نظر در حاشیه ایمنی مناسب حاصل می‌شود	پیش از استفاده از هر مخلوط جدید، به شرط آن‌که داده‌هایی بر اساس تجربیات بلندمدت در اختیار نباشد.
۲	میزان کلراید در مخلوط	محاسبه بر اساس کلراید موجود در مواد تشکیل‌دهنده بتن	حصول اطمینان از اینکه میزان کلراید از حد مجاز فراتر نمی‌رود	در ابتدای کار و در مواردی که میزان کلراید مواد تغییر کند.
۳	میزان رطوبت در سنگدانه درشت	آزمایش خشک کردن یا معادل آن	اصلاح مقدار آب مورد نیاز	در صورت غیر مداوم بودن به طور روزانه، بسته به شرایط جوی منطقه ممکن است آزمایش‌های مورد نیاز کم یا زیاد شوند.
۴	میزان رطوبت در سنگدانه ریز	اندازه‌گیری به طور مداوم آزمایش خشک کردن یا معادل آن	اصلاح مقدار آب مورد نیاز	در صورت غیرمداوم بودن به طور روزانه، بسته به شرایط جوی منطقه ممکن است آزمایش‌های مورد نیاز کم یا زیاد شوند.
۵		بازرسی عینی	برای مقایسه با وضعیت ظاهری مورد نیاز بتن	هر مرتبه ساخت
۶	روانی بتن	آزمایش روانی	ارزیابی انطباق میزان روانی یا روانی مورد نیاز و کنترل تغییرات احتمالی مقدار آب	۱) هنگام تهیه آزمون برای آزمایش بتن سخت شده ۲) هنگام آزمایش تعیین میزان هوای بتن ۳) در موارد تردید بر اساس مشاهدات عینی
۷	وزن مخصوص بتن تازه	آزمایش وزن مخصوص	بازرسی پیمانانه و مخلوط کردن و کنترل وزن مخصوص بتن سبک با سنگین	به تعداد دفعات آزمایش مقاومت فشاری

ویرایش قدیم کتاب ناظر حرفه ای 1

جهت دریافت ویرایش جدید به وبسایت مراجعه نمایید

www.navidomran.com

ردیف	نوع آزمایش	نوع بازرسی - آزمایش	هدف	زمان تکرار
۸	آزمایش مقاومت فشاری آزمون‌های قالب‌گیری شده	آزمایش مطابق استاندارد	ارزشیابی مشخصه‌های مقاومت مخلوط	مطابق بند ۹-۱۰-۸-۲
۹	وزن مخصوص ظاهری بتن سخت شده سبک یا سنگین	آزمایش مطابق استاندارد	ارزیابی وزن مخصوص	به تعداد دفعات آزمایش مقاومت فشاری
۱۰	مقدار آب اضافه شده	ثابت مقدار آب اضافه شده	تعیین نسبت آب به سیمان واقعی	هر بار پیمانانه و مخلوط کردن
۱۱	مقدار سیمان بتن تازه	ثابت مقدار سیمان مصرف شده	کنترل مقدار سیمان و تعیین نسبت آب به سیمان واقعی	هر بار پیمانانه و مخلوط کردن
۱۲	مقدار مواد افزودنی بتن تازه	ثابت مقدار مواد افزودنی مصرف شده	کنترل مقدار مواد افزودنی	هر بار پیمانانه و مخلوط کردن
۱۳	نسبت آب به سیمان بتن تازه	با تقسیم نمودن جمع ردیف‌های ۳ و ۴ و ۹ بر ردیف ۱۰ یا هر روش آزمایش استاندارد توافق شده	ارزیابی نسبت آب به سیمان	روزانه یا بیشتر بر حسب نیاز
۱۴	مقدار هوای موجود در مخلوط بتن تازه برای بتن‌های با حباب هوا	آزمایش مطابق استاندارد	ارزیابی انطباق مقدار هوا با مقدار هوای مقرر شده	برای مخلوط‌های با حباب هوا: (۱) اولین پیمانانه و حداقل یکبار (۲) به دفعات بیشتر متناسب با شرایط تولید و تاثیر عوامل محیطی
۱۵	یکنواختی	آزمایش از طریق مقایسه مشخصه‌های نمونه‌های برداشته شده از بخش‌های مختلف یک مخلوط	ارزیابی یکنواختی مخلوط	در موارد تردید

ویرایش قدیم کتاب ناظر حرفه ای 1

جهت دریافت ویرایش جدید به وبسایت مراجعه نمایید

www.navidomran.com

ردیف	نوع آزمایش	نوع بازرسی - آزمایش	هدف	زمان تکرار
۱۶	نفوذپذیری	آزمایش مطابق استاندارد	ارزیابی مقاومت در برابر نفوذ آب	در ابتدای کار دوره‌های بعدی بر اساس توافق
۱۷	سایر مشخصه‌ها	مطابق با آیین‌نامه‌های مربوطه یا بر اساس توافق به عمل آمده	ارزیابی انطباق با مشخصه مورد نیاز	بر اساس توافق به عمل آمده

جدول ۹-۱۰-۲۶

ردیف	شرح تجهیزات	نوع بازرسی آزمایش	هدف جدول	زمان تکرار
۱	دیوی مصالح سیلو و غیره	بازرسی عینی	حصول اطمینان از انطباق با موارد مورد نیاز	یک بار در هفته
۲	تجهیزات مربوط به اندازه‌گیری	بازرسی عینی از نحوه کارکرد	حصول اطمینان از اینکه تجهیزات مربوط به اندازه‌گیری وزن به طور صحیح عمل می‌نمایند.	روزانه
۳		آزمایش دقت اندازه‌گیری وزن	حصول اطمینان از دقت مورد نظر	۱) در مرحله نصب ۲) به طور متناوب بنا به تشخیص دستگاه نظارت
۴	دستگاه اندازه‌گیری و توزین ماده افزودنی	بازدید عینی از نحوه کارکرد	حصول اطمینان از اینکه دستگاه اندازه‌گیری و توزین تمیز است و با دقت عمل می‌نمایند.	برای اولین پیمانانه هر ماده افزودنی در هر روز
۵		آزمایش دقت	اجتناب از توزیع غیر یکنواخت	۱) در مرحله نصب ۲) به طور ماهانه پس از نصب ۳) در موارد تردید و بنا به تشخیص دستگاه نظارت

ویرایش قدیم کتاب ناظر حرفه ای 1

جهت دریافت ویرایش جدید به وبسایت مراجعه نمایید

www.navidomran.com

ردیف	شرح تجهیزات	نوع بازرسی آزمایش	هدف جدول	زمان تکرار
۶	آب سنج	مقایسه مقدار واقعی یا مقدار قرائت شده روی درجه دستگاه اندازه گیری	حصول اطمینان از دقت مورد نظر	به شرح موارد ۱ و ۲ بالا در همین ستون
۷	تجهیزات اندازه گیری مداوم میزان رطوبت سنگدانه های ریز	مقایسه مقدار واقعی یا مقدار قرائت شده روی درجه دستگاه اندازه گیری	حصول اطمینان از دقت مورد نظر	به شرح موارد ۱ و ۲ بالا در همین ستون
۸	سیستم پیمانانه و مخلوط کردن	بازدید عینی	حصول اطمینان از دقت پیمانانه کردن	به شرح موارد ۱ و ۲ بالا در همین ستون
۹		مقایسه جرم واقعی مواد تشکیل دهنده مخلوط با جرم مورد نظر بر اساس یک روش مناسب	روزانه	
۱۰	وسایل آزمایش	آزمایش های لازم مطابق با استانداردها یا سایر مقررات	کنترل انطباق	بر حسب نوع وسایل آزمایش به طور مرتب اما حداقل سالی یکبار
۱۱	مخلوط کردن (از جمله کامیون های مخلوط کن و حمل بتن)	بازدید عینی	کنترل فرسودگی تجهیزات مخلوط کن	ماهانه



یادداشت.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

مقاومت بتن

کلیات

۱-۵-۹

مبحث نهم

۱-۵-۹-۱ کیفیت بتن از نظر مقاومت، پایایی و سایر نیازهای ویژه محیطی باید با ضوابط مندرج در این فصل مطابقت داشته باشد. تطابق ویژگی‌های مواد تشکیل‌دهنده بتن با ضوابط مندرج در فصل دهم این مبحث و نیز مفاد مبحث پنجم مقررات ملی ساختمان ایران تحت عنوان «مصالح و فرآورده‌های ساختمانی» الزامی است.

۱-۵-۹-۲ تعیین نسبت‌های اختلاط بتن در آزمایشگاه باید طوری باشد که مقاومت فشاری متوسط مورد نظر مطابق بند ۳-۳-۵-۹ به دست آید. بتن باید طوری ساخته شود که تعداد آزمون‌هایی که مقاومتی کمتر از مقاومت متوسط فشاری لازم، مطابق بند ۳-۳-۵-۹ نشان می‌دهند، حداقل باشد.

ویرایش قدیم کتاب ناظر حرفه ای 1

جهت دریافت ویرایش جدید به وبسایت مراجعه نمایید

www.navidomran.com

۳-۱-۵-۹) نمونه استوانه ای استاندارد به ابعاد ۱۵۰×۳۰۰ میلی متر می باشد. در صورت استفاده از نمونه های مکعبی باید مقاومت آن ها به مقاومت نظیر نمونه های استوانه ای تبدیل شود.

برای تبدیل مقاومت نمونه های غیر استاندارد به استاندارد از ضرائب تبدیل r_1 ، r_2 و r_3 مطابق جداول ۱-۵-۹ تا ۳-۵-۹ استفاده می گردد.

الف) مقاومت نظیر نمونه های استوانه ای به ابعاد غیر استاندارد نسبت به استوانه استاندارد از رابطه زیر بدست می آید:

$$\text{مقاومت نمونه ای استوانه غیر استاندارد ابعاد } a \times 2a = \frac{\text{مقاومت نظیر استوانه استاندارد}}{r_1}$$

که در آن r_1 بر حسب a مطابق جدول زیر بدست می آید:

جدول ۱-۵-۹ (مقادیر r_1)

$a \times 2a$	۱۰۰×۲۰۰	۱۵۰×۳۰۰	۲۰۰×۴۰۰	۲۵۰×۵۰۰	۳۰۰×۶۰۰
r_1	۱.۰۲	۱.۰۰	۰.۹۷	۰.۹۵	۰.۹۱

ب) مقاومت نظیر نمونه های مکعبی به ابعاد مختلف نسبت به مکعب ۲۰۰ میلی متری از رابطه زیر به دست می آید:

$$\text{مقاومت نمونه مکعبی به ابعاد } b = \frac{\text{مقاومت نظیر مکعبی به ابعاد } ۲۰۰ \text{ میلی متر}}{r_2}$$

که در آن r_2 بر حسب b مطابق جدول زیر بدست می آید:

جدول ۲-۵-۹ (مقادیر r_2)

مکعبی b	۱۰۰	۱۵۰	۲۰۰	۲۵۰	۳۰۰
r_2	۱.۰۵	۱.۰۰	۱.۰۰	۰.۹۵	۰.۹۰

پ) مقاومت نظیر نمونه های مکعبی ۲۰۰ میلی متر نسبت به استوانه استاندارد از رابطه زیر به دست می آید:

$$\text{مقاومت نمونه مکعبی به ابعاد } ۲۰۰ \text{ میلی متر} = \frac{\text{مقاومت نظیر استوانه استاندارد}}{r_3}$$

که در آن r_3 بر حسب محدوده مقاومت فشاری نمونه مکعبی ۲۰۰ میلی متری از جدول زیر بدست می آید:

جدول ۹-۵-۳ (مقادیر I_3)

مقاومت فشاری نمونه مکعبی (MPa)	≤ 25	30	35	40	45	50	55
I_3	1.25	1.20	1.17	1.14	1.13	1.11	1.10
مقاومت فشاری نمونه استوانه‌ای (MPa)	با توجه به ضریب	25	30	35	40	45	50

مثال

مقاومت نمونه استوانه‌ای بتن با ابعاد 300×150 میلی‌متر، 200 کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع (20 مگاپاسکال) می‌باشد. مقاومت نظیر نمونه مکعبی به ابعاد 200 میلی‌متر در چه حدودی خواهد بود؟

$$\text{مقاومت نمونه مکعبی به ابعاد 200 میلی‌متر} = \frac{\text{مقاومت نظیر استوانه استاندارد}}{I_3}$$

و نیز بر اساس جدول ۹-۵-۳ ضریب $I_3 = 1.25$ خواهد بود.

$$20 = \frac{f_c}{1.25} \Rightarrow f_c = 200 \times 1.25 = 250 \text{ kg/cm}^2$$

پس مقاومت نظیر نمونه‌های مکعبی برابر 250 کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع خواهد بود.

۹-۵-۱-۴) تهیه و آزمایش آزمونه‌های استوانه‌ای بتن باید مطابق استانداردهای زیر باشد:

۹-۵-۱-۴-۱) «روش نمونه‌برداری از بتن تازه»، استانداردهای ملی ایران، برای نمونه‌برداری.

۹-۵-۱-۴-۲) «روش ساختن و عمل آوردن آزمونه بتن در کارگاه»، مطابق استانداردهای معتبر بین‌المللی برای ساختن آزمونه‌ها.

۹-۵-۱-۴-۳) «روش آزمایش مقاومت فشاری آزمونه‌های استوانه‌ای بتن»، مطابق استانداردهای معتبر بین‌المللی.

۹-۵-۱-۵) مقاومت فشاری مشخصه بتن، مقاومتی است که حداکثر 5 درصد تمامی مقاومت‌های اندازه‌گیری شده در نمونه‌های استوانه‌ای استاندارد بر اساس آزمایش‌های 28 روزه کمتر از آن باشد.

۹-۵-۱-۶) آزمایش‌های مقاومت کششی بتن نباید مبنای پذیرش بتن در کارگاه باشد.

۹-۵-۱-۷) دستگاه نظارت باید تا خاتمه دوره تضمین و حداقل یکسال پس از پایان کار هر پروژه، سابقه کامل نتایج آزمایش های انجام شده روی بتن مصرفی را نگهداری و سپس به کارفرما تحویل دهد. ضبط و نگهداری این اطلاعات به صورت رایانه ای برای ساختمان های مهم الزامی است.

مبانی تعیین نسبت های اختلاط بتن

۹-۵-۲

مبحث نهم

۹-۵-۲-۱) تعیین نسبت های اختلاط بتن باید به گونه ای باشد که شرایط زیر را برآورده سازد:

۹-۵-۲-۱-۱) کارایی و روانی بتن به اندازه کافی باشد تا بتواند به سهولت در قالب ها ریخته شود و به خوبی میلگردها را در برگیرد، بدون اینکه جدایی دانه ها یا آب انداختن زیاد روی دهد.

۹-۵-۲-۱-۲) ملزومات پایایی بتن برای شرایط محیطی مختلف باید مطابق مندرجات فصل ششم باشد.

۹-۵-۲-۱-۳) مقاومت متوسط هدف و مقاومت مشخصه بتن تامین شود.

۹-۵-۲-۲) نسبت های اختلاط مواد تشکیل دهنده بتن بر اساس تجارب کارگاهی و استفاده از مخلوط های آزمایشی در آزمایشگاه مبتنی بر روش های متداول با مصالح مصرفی کارگاه تعیین می شوند.

تعیین نسبت های اختلاط بر اساس تجربه کارگاهی و مخلوط های آزمایش

۹-۵-۳

مبحث نهم

۹-۵-۳-۱) رده بندی بتن

رده بندی بتن بر اساس مقاومت فشاری مشخصه آن به ترتیب زیر است:

C₆ C₈ C₁₀ C₁₂ C₁₆ C₂₀ C₂₅ C₃₀ C₃₅ C₄₀ C₄₅ C₅₀
C₅₅ C₆₀ C₆₅ C₇₀ C₇₅ C₈₀ C₈₅ C₉₀ C₉₅ C₁₀₀ C₁₁₀ C₁₂₀

اعداد بعد از C بیانگر مقاومت فشاری مشخصه بتن بر حسب مگاپاسکال می باشند. در عمل، در شرایط اجرایی کارگاهی، در صورتی بتن منطبق بر مشخصات و قابل قبول تلقی می شود که با شرایط مندرج در فصل دهم (مبحث نهم) مطابقت داشته باشد.

۹-۵-۳) روش‌های تعیین نسبت‌های اختلاط

۹-۵-۳-۱) برای بتن‌های پایین‌تر از رده C20 می‌توان نسبت‌های اختلاط را بر اساس تجارب قبلی و بدون مطالعه آزمایشگاهی تعیین کرد و یا به شرط آن‌که مصالح مصرفی استاندارد باشند، «نسبت‌های اختلاط استاندارد» مطابق دفترچه مشخصات فنی عمومی را ملاک قرار داد.

۹-۵-۳-۲) برای بتن‌های رده C20 و بالاتر، تعیین نسبت‌های بهینه اختلاط باید از طریق مطالعات آزمایشگاهی و با در نظر گرفتن ضوابط طراحی بر اساس دوام صورت گیرد.

این مطالعات ممکن است قبل از شروع عملیات اجرایی توسط طراح انجام پذیرد و نتیجه به دست آمده به عنوان «نسبت‌های اختلاط مقرر» در دفترچه مشخصات فنی خصوصی درج شود، یا توسط مجری به انجام برسد و نتیجه به دست آمده به عنوان «نسبت‌های اختلاط تعیین شده» به کار رود.

بررسی وضعیت ظاهری و اندازه‌گیری روانی و کارایی بتن تازه

نشریه ۳۲۷ و نشریه ۸۲

منظور از بتن تازه، بتنی است که عمل اختلاط اجزای آن انجام شده ولی گیرش اولیه آن آغاز نشده است. در نمونه‌برداری از بتن تازه باید به موارد زیر توجه نمود:

الف) جهت نمونه‌برداری از مخلوط‌کن‌ها، باید ظرف نمونه‌برداری یا فرغون را به گونه‌ای جلو قسمت خروجی مخلوط‌کن قرار داد که بتن به راحتی وارد ظرف شده و قسمتی از بتن یا دانه‌های آن به خارج ریخته نشود.

ب) نمونه‌برداری از ماشین‌های حمل (تراک میکسر) باید طی ۴ مرحله متناوب انجام پذیرد، به گونه‌ای که طی هر مرحله، تقریباً به میزان مساوی نمونه برداشته شود.

پ) در نمونه‌برداری از کامیون‌های کمپرسی و به طور کلی ماشین‌ها و وسایلی که قسمت بالای آن‌ها باز است باید بر حسب یکی از روش‌های ذکر شده در بندهای فوق عمل گردد.

ت) حجم نمونه بتنی تهیه شده باید حداقل ۵ برابر حجم مورد نیاز برای آزمون‌ها باشد، اما در هر صورت نباید از ۲۵ لیتر (حدوداً نصف یک فرغون) کمتر باشد.

ث) در صورتی که هدف از نمونه‌برداری تنها آزمون اسلامپ، تعیین درصد هوای بتن و یا تعیین وزن مخصوص بتن می‌باشد، می‌توان نمونه‌برداری را در یک مرحله و به میزان کمتر از ۲۵ لیتر انجام داد.

ج) نمونه تهیه شده قبل از انجام شدن هر آزمونی باید روی سطحی که آب جذب نمی‌کند مجدداً مخلوط شده و سپس مورد آزمون قرار گیرد.

چ مدت زمان نمونه‌برداری تا زمان قالب‌گیری نباید بیش از ۱۵ دقیقه باشد، و در تمام این مدت باید بتن در مقابل از دست دادن آب، یا اضافه شدن آب، جداشدگی، وزش باد و یا تابش مستقیم آفتاب و همچنین گرما و سرما محافظت شود.



(روند نمونه‌گیری از بتن تازه)

به طور کلی، کارایی مخلوط بتن را می‌توان میزان سهولت در مخلوط کردن، جابه‌جایی، ریختن و تراکم بتن در محل نهایی خود، بدون جداشدگی و ایجاد غیر یکنواختی بتن دانست. کارایی بتن به عوامل متعددی ارتباط دارد. اما از مهم‌ترین پارامترهای تاثیرگذار در کارایی بتن را می‌توان میزان سیمان، دانه‌بندی و مقدار ماسه و

همچنین مقدار آب مخلوط دانست. به طور معمول افزایش مقدار سیمان، ماسه و آب باعث افزایش کارایی می‌گردد. در حالی که ممکن است در بعضی از موارد، بتن سفت‌تر شود. باید توجه داشت که افزایش مصالح مورد اشاره باعث غیر اقتصادی شدن و در برخی موارد، کاهش دوام و عمر مفید بتن می‌شود. لذا در یک طرح مناسب باید ضمن حصول کارایی مناسب، پارامترهای مقاومت فشاری، دوام و اقتصاد را نیز تامین نمود.

جهت اندازه‌گیری و تعیین همه ابعاد کارایی بتن، تاکنون هیچ روش آزمون مشخصی ابداع نشده است. اما از آنجا که مهم‌ترین شاخص‌های کارایی بتن، روانی (شلی و سفتی)، تراکم‌پذیری و خوشکاری بتن است می‌توان با آزمون‌های اسلامپ و ماله‌کشی به وسیله ماله فلزی روی سطح بتن، کارایی انواع بتن‌ها را ارزیابی نمود.

ماله‌کشی به وسیله ماله فلزی روی سطح بتن:

در کارگاه‌های کوچک جهت آزمایش ارزیابی تقریبی کارایی بتن می‌توان روش ذیل را استفاده نمود:
الف) اگر بعد از کشیدن ماله فلزی، دانه‌های شن در سطح بتن قابل رویت باشند و فاصله بین سنگدانه‌های درشت خالی باشد، دلیل بر کمبود ملات و ریزدانه در جسم بتن است، و بعد از بتن‌ریزی سطح بتن کرم و درون آن پوک خواهد شد.



(ماله فلزی)



(کمبود ملات در جسم بتن)

ویرایش قدیم کتاب ناظر حرفه ای 1

جهت دریافت ویرایش جدید به وبسایت مراجعه نمایید

www.navidomran.com

ب) در صورتی‌که بعد از کشیدن ماله فلزی، خمیر سیمان در سطح بتن باقی بماند، به طوری که با گذاشتن و برداشتن ماله فلزی در محل ماله‌کشی شده، خمیر سیمان به صورت ناهموار در سطح آن تشکیل شود، دلیل بر زیاد از حد بودن ملات در جسم بتن است. و این نوع بتن با وجود شکل‌پذیری خوب، دارای مقاومت کمی خواهد بود.



(ملات بیش از حد در جسم بتن)

ج) اگر بعد از کشیدن ماله فلزی، سطح کاملاً یکنواخت روی بتن تشکیل شود و با گذاشتن و برداشتن ماله فلزی روی آن سطح، تغییر محسوسی ایجاد نشود، نشانه متعادل بودن ملات در جسم بتن است و بتن دارای کارایی خوب و مقاومت و پایایی بیشتری خواهد بود.



(تعادل ملات در جسم بتن)

ویرایش قدیم کتاب ناظر حرفه ای 1

جهت دریافت ویرایش جدید به وبسایت مراجعه نمایید

www.navidomran.com

آزمون اسلامپ:

این روش آزمون علی‌رغم محدودیت‌ها و خطاهای ذاتی که دارد، به علت سهولت در اجرا، کم‌هزینه بودن، سرعت در انجام دادن آزمون، در بسیاری از کارگاه‌های ساختمانی مورد استفاده قرار می‌گیرد. نتایج این آزمون نشان دهنده میزان روانی و تغییرات یکنواختی در مخلوط‌های بتنی است که با یک نسبت مشخص از مصالح تهیه می‌شود.

در این آزمون، از یک مخروط ناقص از جنس فلز ضد زنگ به ارتفاع ۳۰۰ میلی‌متر و با قطر پایین ۲۰۰ و قطر بالای ۱۰۰ میلی‌متر، یک میله فولادی به قطر ۱۶ میلی‌متر و ارتفاع ۶۰۰ میلی‌متر که انتهای یک سر آن گرد شده و همچنین یک صفحه فلزی به ابعاد تقریبی ۵۰۰ × ۵۰۰ میلی‌متر استفاده می‌شود.

مراحل آزمایش اسلامپ به شرح زیر است:

الف) قالب اسلامپ (مخروط ناقص) باید کاملاً تمیز و مرطوب شده باشد، اما نباید خیس باشد.



(لوازم مربوط به آزمایش اسلامپ)

ب) قالب اسلامپ باید بر روی یک سطح صاف، افقی، غیر جاذب آب قرار داده شود، اگر چنین سطحی موجود نیست باید قالب را روی یک ورق فولادی قرار داد.

پ) با گذاشتن دو پا بر روی دو گیره قالب اسلامپ، باید قالب محکم در محل خود نگه داشته شود.

ویرایش قدیم کتاب ناظر حرفه ای 1

جهت دریافت ویرایش جدید به وبسایت مراجعه نمایید

www.navidomran.com

در فاصله زمانی مورد نظر، بعد از پایان اختلاط باید بتن در سه لایه داخل مخروط ریخته شود، به گونه ای که ارتفاع هر لایه پس از تراکم تقریباً مساوی یک سوم ارتفاع مخروط باشد. هر لایه با استفاده از ۲۵ ضربه میله تراکم، متراکم می شود. در لایه های بعدی باید میله تراکم، اندکی در لایه قبلی نفوذ نماید.



(ریختن بتن در قالب اسلامپ)



(متراکم کردن بتن با ضربه میله تراکم)

ویرایش قدیم کتاب ناظر حرفه ای 1

جهت دریافت ویرایش جدید به وبسایت مراجعه نمایید

www.navidomran.com

چنانچه پس از متراکم ساختن لایه فوقانی، بتن پایین‌تر از لبه مخروط بود، مجدداً باید مقداری بتن روی آن ریخته و سطح آن را با حرکت اره‌ای و یا غلتکی میله تراکم و یا ماله صاف نمود.

ت) سپس در حالی که مخروط با استفاده از دستگیره‌های موجود، کاملاً با دست نگه داشته شده است، (پس از برداشتن پاها از گیره‌ها) و پس از تمیز نمودن اطراف مخروط از اضافه بتن ریخته شده روی سطح، مخروط را به آرامی و بدون هیچ حرکت جانبی، چرخشی و یا ضربه‌ای، به طور عمودی به سمت بالا بکشید. این عمل باید طی مدت ۵ تا ۱۰ ثانیه انجام شود.



(بالا آوردن قالب اسلامپ به سمت بالا)



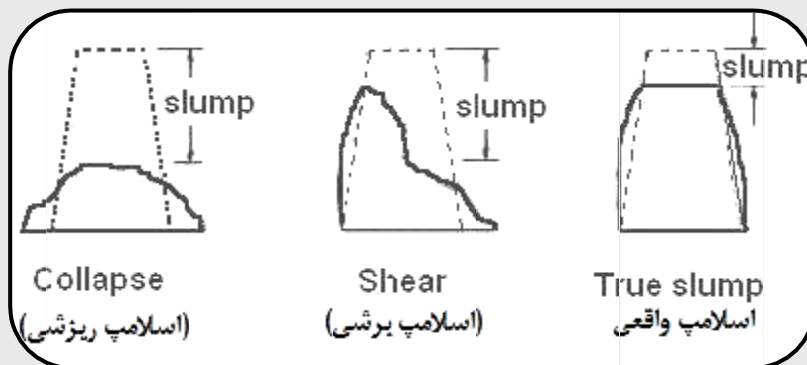
(مشاهده رفتار بتن پس از خارج کردن قالب)

ث) پس از بیرون کشیدن قالب می‌توان آن را به صورت برعکس بر روی سطح صاف و کنار مخلوط بتن قرار داد، سپس باید میله تراکم بر روی قالب قرار داده شود و ارتفاع بین زیر میله و بالاترین نقطه مخروط بتن اندازه‌گیری شود.



(اندازه‌گیری نهایی اسلامپ بتن)

ج) چنانچه بلافاصله پس از برداشتن مخروط، بتن در هم فرو ریخته شود (نوع ریزشی) و یا از یک طرف بریزد (نوع برشی) باید آزمون را یک بار دیگر تکرار نمود، و در صورتی که دوباره همان نتیجه حاصل شد می‌توان نتیجه گرفت که بتن دارای حالت خمیری نبوده و یا دارای چسبندگی لازم نیست و باید از روش دیگری برای اندازه‌گیری کارایی استفاده نمود و یا در طرح اختلاط و یا ساخت بتن تجدید نظر نمود.



(انواع رفتار بتن در آزمایش اسلامپ)

طبقه‌بندی روانی و میزان اسلامپ:

طبقه‌بندی روانی بتن بر اساس آزمون اسلامپ (بر اساس استاندارد ملی ایران به شماره ۳۵۱۹)، مطابق جدول زیر می‌باشد:

میزان اسلامپ (mm)	طبقه‌بندی روانی
۴۰ تا ۱۰	S ₁
۹۰ تا ۵۰	S ₂
۱۵۰ تا ۱۰۰	S ₃
بیشتر از ۱۶۰	S ₄

بتن‌های خمیری و روان عموماً در رده‌ی S₂ قرار می‌گیرند.

پس از اتمام آزمایش اسلامپ باید اطلاعات زیر ثبت گردد:

* زمان آزمایش در طول روز * فاصله زمانی اختلاط بتن تا آزمایش * مقدار اسلامپ به میلی‌متر * نوع اسلامپ (معمولی یا واقعی - برشی - ریزشی) * محل بتن‌ریزی و موقعیت قطعه

پایایی (دوام) بتن

انواع آسیب‌دیدگی‌های بتن

۱-۱-۶-۹

مبحث نهم

۱-۱-۶-۹) آسیب‌دیدگی بر اثر دوره‌های یخ زدن و آب شدن:

آسیب‌دیدگی بر اثر دوره‌های یخ زدن و آب شدن در بتن به صورت ترک خوردگی و فروپاشی آن مشخص می‌شود. علت این آسیب‌دیدگی انبساط پیش‌رونده خمیر سیمان سخت‌شده بر اثر دوره‌های یخ‌زدگی و آب شدن مکرر است.



Freeze Thaw Damage



(ترک خوردگی و فروپاشی سطح بتن بر اثر دوره‌های یخ زدن و آب شدن)

۹-۶-۱-۱-۲) حمله سولفاتی

به علت نفوذ یون سولفات موجود در آب یا خاک مجاور بتن، موادی منبسط شونده در بتن ایجاد می شوند که با گذشت زمان باعث فروپاشی سطح بتن شده و خرابی به مرور به صورت پیش رونده به داخل بتن گسترش می یابد. به همین دلیل میزان یون سولفات موجود در آب و یا خاک باید بررسی شود.



(آسیب بتن و خوردگی میلگرد به علت نفوذ یون سولفات)

۹-۶-۱-۱-۳) واکنش قلیایی سنگدانه ها

در برخی از حالات سنگدانه هایی از نوع خاص با اکسیدهای قلیایی سیمان واکنش داده که واکنش ها با انبساط بتن همراه است. در اثر این انبساط و در حضور رطوبت، بتن تحت تنش های داخلی قرار گرفته و ترک می خورد. این نوع آسیب دیدگی در تمامی جسم بتن ایجاد شده و به عکس آسیب دیدگی های دیگر که از سطح خارجی شروع می شوند، از درون باعث تخریب بتن می شود. به همین دلیل سنگدانه های مشکوک به توانایی واکنش زایی مانند اوپال، کلسدونی، بعضی از اشکال کوارتز، کریستوبالیت، تری دیمیت و شیشه های سیلیسی باید مورد بررسی قرار گرفته و در صورت فعال بودن آن ها از سیمانی با قلیایی معادل کمتر از ۰.۶۰ درصد برای واکنش قلیایی - سیلیسی و ۰.۴۰ درصد برای واکنش قلیایی کربناتی استفاده شود.

۹-۶-۱-۱-۴ خوردگی فولاد مدفون در بتن

اگر بنا به دلایلی که در ادامه ارائه می‌شوند لایه‌های محافظ خوردگی بتن در روی میلگردهای مدفون در آن از بین روند با حضور اکسیژن و آب، خوردگی در فولاد به صورت پیش‌رونده ادامه یافته و با افزایش حجم محصولات زنگ‌آهن در اطراف میلگردها، تنش‌های داخلی در بتن موجب ترک خوردن و ورامدن آن می‌شود. علل آغاز خوردگی، نفوذ یون کلرید و یا گاز دی‌اکسیدکربن به داخل بتن می‌باشد.



(عدم رعایت کاور مناسب و خوردگی میلگرد)

۹-۶-۱-۱-۵ سایش و فرسایش

در اثر عبور وسایط نقلیه و یا حرکت آب از روی سطح بتن، آسیب‌دیدگی به صورت جدا شدن ذراتی از سطح بتن آغاز و در نهایت به از بین رفتن قسمتی از بتن منجر می‌شود. با افزایش مقاومت فشاری بتن می‌توان مقاومت سایشی و فرسایشی آن را افزایش داد.



(آسیب‌دیدگی سطح بتن بر اثر سایش)

مکانیزم های کاهنده پایایی

مبحث نهم

۹-۶-۲

۹-۶-۲-۱) دوره های یخ زدن و آب شدن

یخ زدن و آب شدن مکرر بتن در مناطق سردسیر باعث تخریب بتن می شود. این نوع خرابی در اثر مواد شیمیایی یخ-زدا شدت می یابد.

۹-۶-۲-۲) عوامل شیمیایی خورنده

برخی از مواد شیمیایی باعث ایجاد واکنش با مواد تشکیل دهنده بتن می شوند. مواد اسیدی اثرات تخریبی بیشتری دارند. به همین دلیل مقابله با اثر خورنده اسیدهای قوی مستلزم اتخاذ تدابیر ویژه حفاظتی است.

۹-۶-۲-۳) سایش و فرسایش

در بعضی موارد سطح بتن دچار تخریب می شود و این امر به ویژه در کف محوطه های صنعتی مشکلاتی را به وجود می آورد. در ساختمان های آبی دانه های شن و ماسه موجود در آب جاری ممکن است موجب سایش سطوح شوند.

۹-۶-۲-۴) سنگدانه های واکنش زا

برخی سنگدانه ها در اثر واکنش شیمیایی با مواد قلیایی موجود در سیمان پرتلند موجب انبساط و فروپاشی بتن می شوند. دقت در انتخاب منابع سنگدانه ها، استفاده از سیمان کم قلیا و بهره گیری از مواد پوزولانی می تواند مانع بروز این مشکلات شوند.

عوامل موثر بر کاهش نفوذپذیری بتن

مبحث نهم

۹-۶-۳-۱

برای افزایش پایایی بتن باید نفوذپذیری آن را با رعایت موارد (الف) الی (چ) تقلیل داد:

الف) استفاده از سیمان مناسب

ب) بهینه سازی عیار سیمان

پ) انتخاب صحیح و مناسب نسبت های اختلاط بتن

ت) استفاده از افزودنی های شیمیایی مانند روان کننده ها، مواد حباب هواساز و ...

ث) کاهش و محدود نمودن نسبت آب به مواد سیمان (سیمان و پوزولان و مواد شبه سیمانی)

ج) تأمین حداکثر تراکم با وسایل و روش‌های مناسب
چ) عمل‌آوری دقیق و کافی با روش‌های مناسب

دسته‌بندی شرایط محیطی و الزامات برای بتن مسلح در معرض یون‌های کلرید

۴-۶-۹

مبحث نهم

الف) شرایط محیطی متوسط (دسته‌بندی A):

ساختمان‌های روزمینی که در معرض خط نفوذ یون کلرید بر اثر وزش بادهای دارای یون‌های نمک نیستند.

ب) شرایط محیطی شدید (دسته‌بندی B):

ساختمان‌های روزمینی در نواحی نزدیک به ساحل و در معرض وزش بادهای حاوی یون‌های کلرید.

پ) شرایط محیطی شدید (دسته‌بندی C):

قسمت‌هایی از ساختمان که در تماس با خاک است و بالای ناحیه مویینگی واقع شده است (به علت فشار کم آب یا وجود سیستم زهکشی، خطر نفوذ شدید آب از سطح به داخل بتن وجود ندارد) و یا قسمت‌هایی که دائماً در زیر آب دریا واقع‌اند.

ت) شرایط محیطی خیلی شدید (دسته‌بندی D):

قسمت‌هایی از ساختمان که در تماس با خاک مهاجم است و در زیر سطح آب زیرزمینی واقع شده است (آب به راحتی می‌تواند از سطح به داخل نفوذ کند).

ث) شرایط محیطی فوق‌العاده شدید (دسته‌بندی E):

ساختمان‌های دریایی (دارای قسمت‌هایی در ناحیه جزر و مدی و ناحیه پاشش).

یادداشت.....

.....

.....

.....

.....

.....

ویرایش قدیم کتاب ناظر حرفه ای 1

جهت دریافت ویرایش جدید به وبسایت مراجعه نمایید

www.navidomran.com

جدول ۹-۶-۱ (حداقل مقدار سیمان، نوع سیمان و نسبت آب به سیمان با توجه به دسته بندی شرایط محیطی بتن مسلح در معرض یون های کلیرید)

شرایط	نوع سیمان انتخابی	حداقل مقدار مواد سیمانی kg/m ³	حداکثر نسبت آب به مواد سیمانی	حداقل رده بتن (مقاومت مشخصه)
متوسط A	سیمان پرتلند نوع (۱) و (۲) و یا به همراه مواد جایگزین سیمان *	۳۰۰	۰.۵۰	C ₃₀
شدید B	سیمان پرتلند نوع (۱) و (۲) و یا به همراه مواد جایگزین سیمان	۳۲۵	۰.۴۵	C ₃₀
شدید C	سیمان پرتلند نوع (۱) و (۲) و یا به همراه مواد جایگزین سیمان	۳۵۰	۰.۴۵	C ₃₅
خیلی شدید D	سیمان پرتلند نوع (۲) به همراه مواد جایگزین سیمان	۳۵۰	۰.۴۰	C ₃₅
فوق العاده شدید E	سیمان پرتلند نوع (۲) به همراه مواد جایگزین سیمان	۳۷۵	۰.۴۰	C ₄₀

* مواد جایگزین سیمان شامل دوده سیلیس، روباره، خاکستر بادی و پوزولان های طبیعی یا مصنوعی هستند که باید مشخصات آنها و عملکرد آنها قبل از مصرف تایید شده باشد.

* حداکثر مواد سیمانی به ۴۲۵ کیلوگرم در مترمکعب محدود می گردد. در صورت لزوم استفاده از مواد سیمانی به مقدار بیش از حداکثر مقدار مجاز، باید اقدام های لازم به منظور جلوگیری از ترک خوردگی ناشی از خشک شدن و کاهش حرارت ایجاد شده در قطعات حجیم، اعمال گردد و کیفیت کار توسط مهندس ناظر تایید گردد.

یادداشت.....

.....

.....

.....

.....

دوام در محیط‌های در معرض دوره‌های یخ زدن و آب شدن

۶-۶-۹

مبحث نهم

۹-۶-۶-۱) دسته‌بندی شرایط محیطی در معرض یخ زدن و آب شدن:

- الف) شرایط محیطی متوسط: بتن در معرض دوره‌های یخ زدن و آب شدن و گاهی در معرض رطوبت قرار دارد.
 ب) شرایط محیطی شدید: بتن در معرض دوره‌های یخ زدن و آب شدن و پیوسته در معرض رطوبت قرار دارد.
 ج) شرایط محیطی خیلی شدید: بتن در معرض دوره‌های یخ زدن و آب شدن و پیوسته در معرض رطوبت و نمک‌های یخ‌زدا قرار دارد.

۹-۶-۶-۲) استفاده از مواد حباب‌ساز:

بتنی که احتمال دارد در معرض یخ زدن و آب شدن یا تحت اثر مواد شیمیایی یخ‌زدا قرار گیرد باید با مواد افزودنی حباب‌ساز ساخته شود. مقدار درصد حباب هوا در بتن تازه باید طبق استاندارد ملی ۳۸۲۱ ایران اندازه‌گیری شده و مطابق جدول ۹-۶-۴ باشد. در صورتی که مقاومت فشاری بتن، از ۳۵ مگاپاسکال بیشتر باشد، می‌توان مقادیر درج شده در جدول را به میزان یک درصد کاهش داد.

جدول ۹-۶-۴ (مقدار کل حباب‌های هوا برای بتن مقاوم در برابر یخ‌زدن و آب شدن)

مقدار درصد هوا* در شرایط محیطی		حداکثر اندازه اسمی سنگدانه (میلی‌متر)
الف	ب و ج	
۶	۷.۵۰	۹.۵۰
۵.۵۰	۷	۱۲.۵۰
۵	۶	۱۹
۴.۵۰	۶	۲۵
۴.۵۰	۵.۵۰	۳۸
۴	۵	۵۰
۳.۵۰	۴.۵۰	۶۳

* رواداری مقدار هوا در محل مصرف $\pm 1.5\%$ درصد است.

یادداشت.....

تدابیر احتیاطی در محیط های سولفاتی

۷-۶-۹

مبحث نهم

بتنی که احتمال دارد در محیطی سولفاتی، و نه محیط توأم سولفاتی و کلریدی قرار گیرد باید با ضوابط جدول های ۹-۶-۵ (مبحث نهم) مطابقت داشته باشد. در این جدول های رده بندی، سولفات ها در خاک در شرایط گوناگون محیطی و نیز تدابیر احتیاطی قابل توصیه برای انواع مختلف قطعات بتنی ارائه شده است. این بتن ها باید دارای مقاومت مناسب و نفوذپذیری کم و تا حد امکان فاقد مواد آسیب پذیر باشند. برای تأمین این منظورها باید ملاحظات (الف) تا (ت) مد نظر باشد.

(الف) برای ساختن بتن، از سیمان های پرتلند یا سیمان های پرتلند آمیخته مناسب نظیر سیمان های پرتلند روباره ای، سیمان های پرتلند آمیخته با پوزولان های طبیعی یا مصنوعی استفاده شود.

(ب) نسبت آب به سیمان، با استفاده از مواد افزودنی مناسب، نظیر روان کننده ها و فوق روان کننده ها کاهش داده شود.

(پ) با کاربرد مواد سیلیسی ریزدانه فعال، نظیر دوده سیلیسی (برای برخی از سولفات ها) و خاکستر بادی، تا آنجا که ممکن است هیدروکسید حاصل از آب گیری سیمان به سیلیکات کلسیم تبدیل شود.

(ت) در مناطقی که سولفات و کلراید توأم موجود می باشند، مثلاً شرایط محیط های دریایی، باید در انتخاب نوع سیمان برای اعضا و قطعات بتن آرمه دقت بیشتری به عمل آید. به ویژه از کاربرد سیمان پرتلند نوع ۵ می باید خودداری گردد. مناسب ترین نوع سیمان در این مناطق سیمان نوع ۲، با یا بدون پوزولان است.

۹-۶-۷-۱) مقدار مجاز سولفات ها در بتن

مقدار کل سولفات قابل حل در آب در مخلوط بتن، بر حسب SO_3 نباید از ۴ درصد وزن سیمان بیشتر باشد و

مقدار کل سولفات موجود نباید از ۵ درصد وزن سیمان در مخلوط تجاوز کند. مقدار سولفات موجود در بتن باید

بر اساس مجموع مقادیر سولفات های موجود در مواد تشکیل دهنده بتن محاسبه شود.

پوشش بتنی روی میلگردها

۶-۶-۹

مبحث نهم

۹-۶-۸-۱) پوشش بتنی روی میلگردها برابر است با حداقل فاصله بین رویه میلگردها، اعم از طولی یا عرضی، تا

نزدیکترین سطح آزاد بتن.

۹-۶-۸-۲) مراعات ضخامت پوشش بتنی مطابق بند ۹-۶-۸-۳، در مورد انتهای میلگردهای مستقیم در کف‌ها و سقف‌هایی که در معرض شرایط جوی یا تعریق نباشند، الزامی نیست.

۹-۶-۸-۳) ضخامت پوششی بتنی میلگردها متناسب با شرایط محیطی و نوع قطعه مورد نظر نباید از مقادیر داده شده در جدول ۹-۶-۶ و موارد (الف) و (ب) کمتر باشد:

الف) قطر میلگردها (در مورد قطر مؤثر گروه‌های میلگردها به بند ۹-۱۴-۱۱-۲ رجوع شود)
ب) چهارسوم بزرگترین اندازه اسمی سنگدانه‌ها

۹-۶-۸-۴) در صورتی که بتن در جوار دیواره خاکی مقاوم ریخته شود و بطور دائم با آن در تماس باشد، ضخامت پوشش نباید کمتر از ۷۵ میلی‌متر اختیار گردد.

۹-۶-۸-۵) در صورتی که بتن دارای سطح فرورفته و برجسته (نقش‌دار یا دارای شکستگی) باشد، ضخامت پوشش باید در عمق فرورفتگی‌ها اندازه‌گیری شود.

۹-۶-۸-۶) میلگردها و تمامی قطعات و صفحه‌های فولادی پیش‌بینی شده برای توسعه آتی ساختمان باید به نحوی مناسب در مقابل خوردگی محافظت شوند.

۹-۶-۸-۷) در صورتی که لازم باشد عضوی دارای درجه آتشپادی معینی باشد، حداقل ضخامت پوشش بتن محافظ میلگردها در برابر حریق باید ضوابط مندرج در فصل بیست و دوم را تأمین نماید.

* در صورتیکه حفاظت‌های سطحی اعمال شود، مقادیر پوشش بتنی را می‌توان تا ۲۰ میلی‌متر کاهش داد.

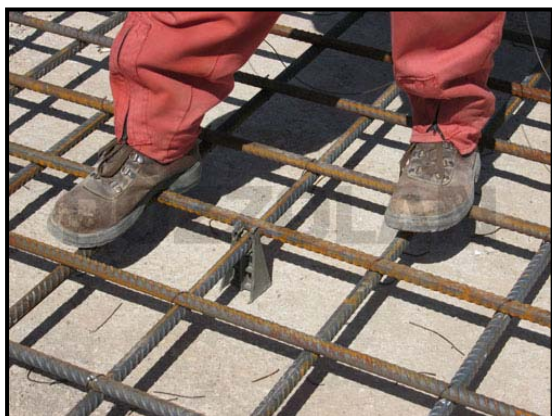
* اگر رده بتن به اندازه ۵ مگاپاسکال بالاتر از حداقل رده باشد، می‌توان ۵ میلی‌متر از مقدار پوشش کاهش داد، مشروط بر اینکه اندازه پوشش میلگرد از ۲۵ میلی‌متر در محیط متوسط، ۳۵ میلی‌متر در محیط شدید و ۵۰ میلی‌متر در محیط فوق‌العاده شدید کمتر نشود.

* برای میلگرد با قطر بیش از ۳۶ میلی‌متر، مقادیر پوشش باید ۱۰ میلی‌متر اضافه شود.

* در صورت مصرف حباب‌زا، می‌توان حداقل رده بتن را ۵ مگاپاسکال کاهش داد.

جدول ۶-۶-۹ (مقادیر حداقل ضخامت پوشش بتن روی میلگردها (میلی متر) در شرایط محیطی بند ۹-۶-۴)

نوع شرایط محیطی				نوع قطعه
فوق العاده شدید	خیلی شدید	شدید	متوسط	
۷۵	۷۵	۵۰	۴۵	تیرها و ستون ها
۶۰	۶۰	۳۰	۳۰	دال ها و تیرچه ها
۵۵	۵۵	۳۰	۲۵	دیوارها و پوسته ها
۹۰	۹۰	۶۰	۵۰	شالوده ها



(رعایت پوشش مناسب آرماتورهای فونداسیون با استفاده از اسپیسر)



(رعایت پوشش مناسب آرماتورهای سقف با استفاده از اسپیسر)



(رعایت پوشش مناسب آرماتورهای دیوار برشی با استفاده از اسپیسر)

اجرای بتن

نیروی انسانی، تجهیزات و آماده‌سازی محل بتن‌ریزی

۱-۷-۹

مبحث نهم

۱-۷-۹-۱) نیروی انسانی:

تهیه، کاربرد، اجرا و کنترل کارهای بتنی باید به افراد صاحب صلاحیتی واگذار شود که از تجربه و دانش کافی برخوردار بوده و دارای پروانه مهارت فنی و یا گواهی لازم از مراجع ذیصلاح باشند.

۱-۷-۹-۲) تجهیزات و وسایل:

الف) تمام وسایلی که برای مخلوط کردن و انتقال بتن به کار می‌روند باید تمیز باشند.
ب) پیمانان کردن مصالح تشکیل‌دهنده بتن تا حد امکان به طریق وزنی انجام گیرد. این امر در بتن‌های سازه‌ای الزامی است.

پ) رواداری توزین هر یک از اجزای تشکیل‌دهنده بتن $\pm 3\%$ است.
ت) دقت و حساسیت ترازوها و سایر قسمت‌های توزین باید $\pm 0.4\%$ کل ظرفیت دستگاه باشد.

۱-۷-۹-۳) آماده‌سازی محل بتن‌ریزی:

الف) تمامی مواد زاید از جمله یخ و زواید قالب‌بندی باید از محل‌های مورد بتن‌ریزی زدوده و برداشته شوند.
ب) قالب‌ها باید به نحوی مناسب تمیز شده و با روغن قالب اندود شوند.
پ) مصالح بنایی که در تماس با بتن خواهند بود باید به خوبی خیس شوند.
ت) تمامی میلگردها باید قبل از بتن‌ریزی کاملاً تمیز شده و عاری از پوشش‌های آلاینده باشند.
ث) قبل از ریختن بتن، باید آب اضافه از محل بتن‌ریزی خارج شود. مگر آنکه استفاده از قیف و لوله مخصوص بتن‌ریزی در آب (ترمی) مورد نظر باشد.
ج) قبل از ریختن بتن جدید بر روی بتن سخت‌شده قبلی باید لایه ضعیف احتمالی سطح بتن قبلی و هر نوع ماده زاید دیگر آن زدوده شود.

یادداشت.....

تهیه بتن در کارگاه

نکات مهم

به طور کلی برای تهیه بتن، در کارگاه بهتر است از روش وزنی استفاده شود. به عبارت دیگر اجزای مخلوط باید توسط ترازوی مناسب و یا توسط مخلوط کن های مجهز به دستگاه توزین، مقادیر اجرای بتن وزن شوند. در کارگاه های کوچک جهت اندازه گیری و پیمانه کردن عناصر تشکیل دهنده بتن معمولاً به صورت **حجمی** استفاده می گردد.

*** دلایل مهم اندازه گیری اجزاء بتن به صورت وزنی نسبت به حجمی:**

- (۱) در اثر حمل و رطوبت، حجم مصالح سنگی مصالح ریزدانه متغیر می باشد.
- (۲) در اثر وجود هوای بین ذرات سیمان تغییر قابل ملاحظه ای در حجم سیمان وجود خواهد داشت.
- (۳) در روش وزنی، درصد رطوبت نسبی ماسه باید به طور دقیق اندازه گیری شده و بر پایه آن تصحیح لازم در نسبت های اختلاط به عمل آید. (رطوبت ماسه، به وسیله دستگاه های الکترونیکی و یا به روش خشک کردن نمونه در کارگاه، به راحتی قابل اندازه گیری است).
- (۴) به طور مثال ماسه مرطوب و خیس، مقدار زیادی آب به همراه دارد و منظور نکردن آن در توزین، موجب افزایش قابل ملاحظه ای آب و کاهش مقدار سیمان مورد نیاز در بتن می گردد، که در نتیجه باعث:
الف) افزایش نسبت آب به سیمان
ب) احتمال آب انداختگی بتن
ج) کاهش مقاومت (به علت افزایش نسبت آب به سیمان)
خواهد شد.

تحت شرایط خاص می توان از روش حجمی برای اندازه گیری اجزای بتن نیز استفاده نمود:

- (۱) عدم دسترسی به تجهیزات مورد نیاز برای توزین مصالح
 - (۲) حجم کم بتن مورد نیاز
 - (۳) اهمیت کم سازه
- استفاده از روش حجمی وقتی مجاز است که حداقل نکات زیر رعایت گردد:
- (۱) برای بتن هایی که مقاومت مشخصه آنها مساوی و یا کمتر از ۲۰ مگاپاسکال است.
 - (۲) کنترل کیفیت بتن تازه انجام شود.
 - (۳) کنترل کیفیت نمونه های بتن سخت شده بر اساس اندازه گیری مقاومت فشاری نمونه های استاندارد اعمال می - گردد.

مطابق بند ۲-۱-۲ نشریه ۳۲۷

تجهیزات مورد نیاز برای روش حجمی:

برای تبدیل نسبت‌های وزنی به حجمی باید از یک پیمانہ با اندازه مشخص استفاده شود. در انتخاب پیمانہ و استفاده از آن باید نکات زیر رعایت گردد:

الف) انتخاب ابعاد این پیمانہ اختیاری است، ولی با توجه به حجم یک پاکت سیمان ۵۰ کیلوگرمی که حدوداً ۳۸ تا ۴۲ لیتر است، توصیه می‌شود از یک ظرف با ابعاد 30×30 سانتی‌متر و ۴۵ سانتی‌متر ارتفاع استفاده گردد.

ب) جنس ظرف پیمانہ باید به گونه‌ای باشد که اولاً آب زیادی جذب نکند به مرور زمان دچار زنگ‌زدگی یا پوسیدگی نشود و همچنین ابعاد آن بر اثر استفاده تغییر نکند. (استفاده از ظرف پیمانہ چوبی با رعایت نکات فوق بلامانع است).

پ) نحوه پر کردن مصالح داخل ظرف پیمانہ در هر نوبت یکسان باشد. به طور مثال می‌توان همه پیمانہ‌های مصالح را با استفاده از بیل داخل ظرف ریخت، به گونه‌ای که بدون اعمال هیچگونه ضربه یا لرزش (تراکم)، مصالح در داخل ظرف پر گردد و سطح آن نیز صاف و با لبه‌های ظرف تراز شود.



(ظرف مخصوص اندازه-گیری حجمی مصالح)

مطابق بند ۲-۸-۱-۱-۱ نشریه ۸۲

در کارگاه‌های کوچک:

در صورتی که از سیمان کیسه‌ای برای ساختن بتن استفاده شود، برای راحتی عملیات، تعداد پیمانہ‌های مصالح سنگی مخلوط بتن را برای یک کیسه محاسبه و تعیین می‌کنند. بدین معنی که حجم پیمانہ‌ها را باید طوری انتخاب کرد که برای هر کیسه سیمان از تعداد صحیحی پیمانہ‌های شن و ماسه استفاده شود، در این صورت ابعاد پیمانہ‌های شن و ماسه متفاوت خواهد بود.

مطابق بند ۵-۳-۵-۱ نشریه ۵۵

به دلیل تقریب در اندازه‌گیری مصالح سنگی خصوصاً ماسه، روش توزین و اندازه‌گیری به طریق حجمی، مجاز نیست.

اختلاط بتن

مبحث نهم

۲-۷-۹

۱-۲-۷-۹ بتن باید به گونه ای در داخل مخلوط کن ریخته شده و مخلوط شود که تمامی مواد تشکیل دهنده آن به صورت همگن در مخلوط کن پخش شوند. قبل از پرکردن مجدد، باید مخلوط کن را به طور کامل تخلیه کرد. برای توزیع یکنواخت افزودنی های شیمیایی در حجم بتن باید ضمن استفاده از تجهیزات مناسب، دقت لازم به کار گرفته شده و دستورالعمل کارخانه سازنده نیز رعایت شود. مخلوط کردن مواد افزودنی با بخشی از آب اختلاط، پیش از افزودن به مخلوط کن الزامی است. بتن ساز باید کنترل شده و نتایج آن در محاسبه میزان آب اختلاط منظور شود.

۲-۲-۷-۹ بتن آماده باید مطابق استانداردهای (مشخصات بتن آماده) یا (مشخصات بتن تهیه شده از طریق پیمانان) کردن حجمی و اختلاط پیوسته) مخلوط و تحویل شود.

۳-۲-۷-۹ بتن مخلوط شده در کارگاه باید مطابق ضوابط زیر تهیه شود.

۱) اختلاط بتن با مخلوط کن مورد تایید دستگاه نظارت انجام گیرد.

۲) مخلوط کن باید با سرعت توصیه شده از طرف کارخانه سازنده چرخانده شوند. این سرعت می باید بین ۶ تا ۸ دور در دقیقه باشد. سرعت دوران دیگ کامیون های مخلوط کن در حالت همزن، به منظور جلوگیری از جداشدگی اجزای بتن، می باید بین ۲ تا ۶ دور در دقیقه باشد.

۳) ترتیب ورود مواد متشکله بتن به داخل مخلوط کن باید متناسب با نوع مخلوط کن و نوع بتن باشد. رعایت دستورالعمل کارخانه سازنده مخلوط کن در این زمینه الزامی است.

۴) عمل اختلاط باید حداقل تا ۱.۵ دقیقه، پس از ریختن تمامی مواد تشکیل دهنده به داخل مخلوط کن ادامه یابد.

۵) اختلاط با کامیون های مخلوط کن باید بر اساس ضوابط مندرج در استانداردهای ملی ایران صورت گیرد.

۶) نقل و انتقال، پیمانان کردن و اختلاط مصالح بتن باید با ضوابط استاندارد (مشخصات بتن آماده) یا (مشخصات بتن تهیه شده از طریق پیمانان) کردن حجمی و اختلاط پیوسته) مطابقت داشته باشد.

۷) سابقه کار روزانه باید برای تمامی مخلوط های ساخته شده در کارگاه به طور تفصیلی و مشتمل بر مشخصات بتن از جمله موارد زیر، نگهداری شود:

الف) نسبت های به کار رفته برای اختلاط مصالح

ب) نتایج آزمایش های بتن تازه

پ) دمای بتن و دمای محیط در هنگام بتن ریزی

ت) محل نهایی و حجم تقریبی بتن‌های ریخته شده در ساختمان
ث) زمان و تاریخ اختلاط و بتن‌ریزی

۹-۷-۲-۴) ساخت و اختلاط بتن‌های سازه‌ای با دست به هیچ وجه مجاز نیست، بجز ساخت و اختلاط بتن‌های غیر سازه‌ای با دست، مشروط بر رعایت نکات مجاز است:

الف) حداکثر حجم بتن برای هر بار ساخت با دست ۳۰۰ لیتر است.

ب) برای تهیه بتن، ابتدا بر روی یک سطح صاف، تمیز و غیر قابل نفوذ، شن به صورت یکنواخت ریخته، سپس بر روی آن ماسه به طور یکنواخت پخش می‌شود. در هر حال، ضخامت مجموع دو لایه فوق نباید از ۳۰۰ میلی‌متر تجاوز نماید.

پ) سیمان خشک به صورت یکنواخت بر روی مصالح سنگی فوق پخش شده و سپس با وسایل مناسب به طور کامل مخلوط می‌شود.

ت) پس از اختلاط کامل مصالح، آب به تدریج به مخلوط اضافه شده و به طور یکنواخت مخلوط گردد تا بتن همگن به دست آید.

ث) چنانچه از پیمان‌های حجمی استفاده می‌شود، باید وزن مصالح سنگی خشک، قبلاً به دقت اندازه‌گیری شود و پیمان‌های حجمی بر این اساس ساخته شده باشد.

۹-۷-۲-۵) بازآمیختن بتن با آب پس از اتمام اختلاط، ضمن نقل و انتقال یا در محل بتن‌ریزی مجاز نمی‌باشد، مگر در موارد استثنایی و با کسب مجوز از دستگاه نظارت و رعایت حداکثر نسبت آب به سیمان مجاز در طرح.

یادداشت.....

مخلوط‌کن‌های مکانیکی

۲-۳

نشریه ۳۲۷

امروزه، مخلوط‌کن‌های متنوعی وجود دارد، اما به طور کلی می‌توان آن‌ها را به ۲ گروه تقسیم کرد:

- مخلوط‌کن‌های استوانه‌ای - مخلوط‌کن‌های عمودی یا تغاری

۳-۲-۱) مخلوط کن استوانه ای:

مخلوط کن های با دیگ استوانه ای در ظرفیت های از ۱۴۰ تا ۲۸۰۰ لیتر ساخته می شود و تولید آنها بین ۴ تا ۹۰ مترمکعب در ساعت است. سرعت دوران دیگ حدود ۱۰ تا ۳۵ دور در دقیقه است.

ترتیب ریختن مصالح به داخل این نوع مخلوط کن ها بستگی به نوع مخلوط دارد ولی معمولاً ترتیب ریختن عبارت است از: شن، سیمان، ماسه و آب که بهتر است ابتدا قسمتی از آب مخلوط به مخلوط کن ریخته شود و سپس در حین اختلاط مصالح، بقیه آب به تدریج به مخلوط افزوده شود.

مخلوط کن های دارای دیگ استوانه ای به ۲ نوع دیگ کج شونده و دیگ غیر کج شونده تقسیم می شود.

در مخلوط کن های کج شونده، بتن بعد از اتمام اختلاط با کج شدن دیگ تخلیه می شود. تخلیه بتن در مخلوط کن کج-شونده بسیار سریع بوده و در نتیجه امکان جدا شدن دانه ها وجود ندارد، این نوع مخلوط کن برای بتن با کارایی کم و یا برای بتن با مصالح سنگی درشت، مناسب است.

در مخلوط کن های غیر کج شونده، محور دیگ همیشه به صورت افقی است و تخلیه با معکوس کردن حرکت دیگ انجام می پذیرد. به دلیل آن که تخلیه با سرعت کم انجام می گیرد، امکان جدا شدن سنگدانه ها وجود دارد. بنابراین اگر مخلوط بتن مستعد جداشدگی ذرات می باشد، نباید از این نوع مخلوط کن استفاده شود.



(مخلوط کن کج شونده)
(میکسر)

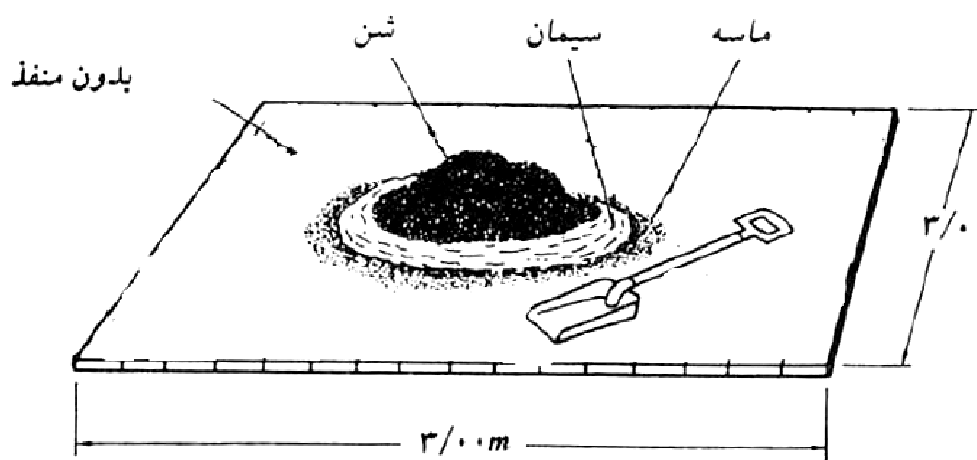


(مخلوط کن غیر کج شونده)
(خلاطه)

هدف از مخلوط نمودن، پوشاندن سطح کلیه ذرات سنگدانه‌ها با خمیر سیمان همگن است. در مخلوط کردن، ترکیب کلیه مواد متشکل باید به نحوی باشد که مخلوط حاصل یکنواخت گردد.

در مواردی که امکان ساخت بتن با دستگاه مخلوط‌کن فراهم نیست و بتن باید با دست مخلوط شود، به منظور اطمینان از تولید بتن یکنواخت باید دقت بیشتری گردد. حداکثر حجم بتن برای هر بار ساخت با دست، ۳۰۰ لیتر است. برای مخلوط کردن دستی باید موارد زیر رعایت گردد:

- * عملیات مخلوط کردن باید بر روی سطح صاف و تمیز که آب را جذب نمی‌کند، انجام شود. توصیه می‌شود از یک ورق گالوانیزه استفاده شود.
- * برای ساخت بتن با دست، باید سنگدانه‌ها را به صورت لایه یکنواختی بر روی سطح پهن کرد. سپس سیمان را روی سنگدانه‌ها پخش کرد و مواد خشک از یک طرف سطح به طرف دیگر آن زیر و رو گردد تا اینکه مخلوط یکنواخت حاصل شود. این عمل باید حداقل سه مرتبه تکرار شود. آن‌گاه آب با استفاده از یک آبفشان تدریجاً اضافه گردد به طوری که آب یا دوغاب سیمان به طرف خارج مخلوط جریان نیابد.
- مخلوط باید سه بار دیگر زیر و رو گردد و نوک بیل به صورت مکرر داخل مخلوط شود تا از لحاظ رنگ و روانی یکنواخت گردد. در حین مخلوط کردن نباید اجازه داد خاک و یا دیگر مواد خارجی در بتن مخلوط گردد.
- * از آبخوره کردن مصالح اکیداً خودداری شود. توصیه می‌شود برای جبران برخی از کاستی‌ها در اختلاط دستی، حدود ۵ تا ۱۰ درصد به مقدار سیمان افزوده گردد.



(روش اختلاط بتن با دست)

انتقال بتن

۳-۷-۹

مبحث نهم

۹-۷-۳-۱) انتقال بتن از مخلوط‌کن تا محل نهایی بتن‌ریزی باید چنان صورت گیرد که از جدا شدن یا از بین رفتن مصالح جلوگیری شود.

۹-۷-۳-۲) وسایل انتقال بتن باید امکان رساندن بتن به پای کار را طوری تامین کنند که مواد تشکیل‌دهنده جدا نشوند و حالت خمیری بتن، بین بتن‌ریزی‌های متوالی از دست نرود.

۹-۷-۳-۲-۱) چرخ‌های دستی و دامپر

حمل بتن با انواع چرخ‌های دستی و دامپر فقط تحت شرایط الف تا ت مجاز است:

الف) حجم ساخت بتن از ۳۰۰ لیتر در هر نوبت تجاوز نکند.

ب) بتن، سازه‌ای نباشد.

پ) فاصله حمل در چرخ‌های دستی حداکثر ۶۰ متر و در دامپر حداکثر ۱۲۰ متر باشد.

ت) وسایل مزبور دارای چرخ‌های لاستیکی و مسیر حمل کاملاً صاف و افقی باشد.



دامپر (dumper)



چرخ دستی (فرغون)



چرخ دستی ویژه حمل بتن

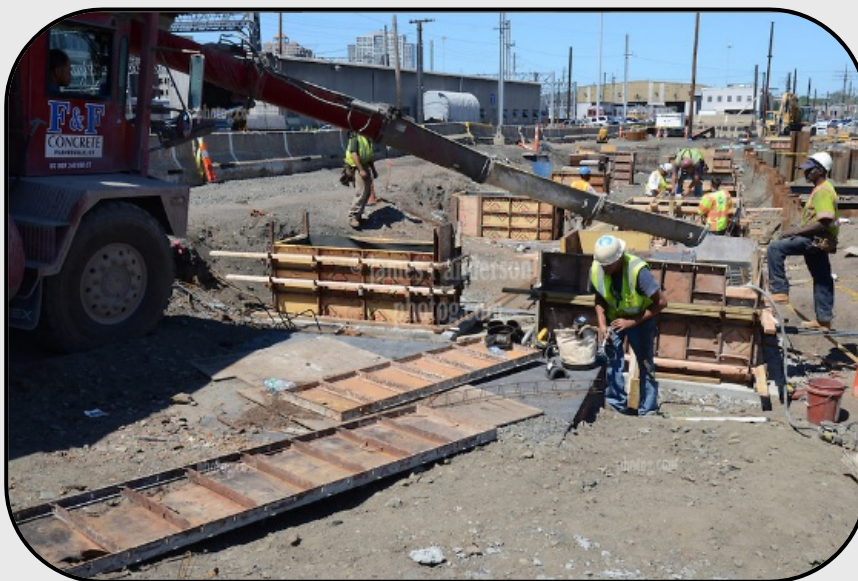
ویرایش قدیم کتاب ناظر حرفه ای 1

جهت دریافت ویرایش جدید به وبسایت مراجعه نمایید

www.navidomran.com

۹-۷-۳-۲) ناوه شیب‌دار یا شوت شیب‌دار

ناوه شیب‌دار باید فلزی یا دارای روکش فلزی یا پلاستیکی بوده، کاملاً آب‌بند باشد و شیب آن ثابت و به گونه‌ای اختیار شود که هنگام حمل، عمل جدایی در اجزای بتن حادث نشود. در انتهای ناوه باید یک مانع قائم برای جلوگیری از جداشدگی اجزای بتن، و یا قیف قائم برای تخلیه بتن به داخل قالب پیش‌بینی شود.



(انتقال بتن با استفاده از سطح شیب‌دار)

۹-۷-۳-۲-۳) تلمبه دستی بتن

در انتقال بتن به وسیله پمپ، حداکثر نسبت اندازه سنگدانه‌ها به کوچکترین قطر داخلی لوله انتقال بتن نباید از مقادیر زیر تجاوز کند:

الف) ۰.۳۳ برای سنگدانه‌های تیز گوشه

ب) ۰.۴۰ برای سنگدانه‌های کاملاً گرد گوشه



(پمپ بتن)

۹-۷-۳-۲-۴) باکت یا جام

دریچه تخلیه باکت باید در کف آن تعبیه شده باشد و بایستی دارای تعداد بازشو کافی باشد. ابعاد دهانه بازشو نباید از $\frac{1}{3}$ طول قائم باکت و ۵ برابر قطر بزرگترین سنگدانه کمتر باشد. زاویه شیب جدار باکت در محل تخلیه آن نباید از ۶۰ درجه کمتر باشد.



تخلیه بتن به داخل باکت باید به طور قائم و در مرکز آن باشد. چنانچه بتن داخل باکت، مستقیماً و یا از طریق ناوه شیب‌دار به داخل قالب تخلیه می‌شود، باید در انتهای نقطه تخلیه و توسط محفظه هدایت که ارتفاع آن حداقل ۶۰۰ میلی‌متر می‌باشد، به محل نهایی ریخته شود.

(باکت تخلیه بتن)

۹-۷-۳-۲-۵) کامیون مخلوط‌کن

انتقال بتن با کامیون‌های مخلوط‌کن باید بر اساس استاندارد ملی ایران صورت گیرد.



(کامیون مخلوط‌کن)

نشریه ۳۲۷

۱-۵) استانبولی و زنبه:

برای انتقال بتن، در حجم ها و مسافت های خیلی کم و یا مکان هایی که امکان استفاده از فرغون وجود ندارد می-توان از استانبولی و یا زنبه استفاده کرد.

از استانبولی برای انتقال حدود ۲۵ کیلوگرم (۱۰ لیتر) بتن استفاده می شود. مسافت بهینه ۱۰ متر و حداکثر مسافت قابل حمل، ۲۵ متر توصیه می شود.

حداکثر ظرفیت توصیه شده برای حمل بتن با زنبه ۶۰ کیلوگرم (۲۵ لیتر)، طول حمل نیز ۲۵ تا ۳۰ متر است.

۲-۵) چرخ دستی یا فرغون:

توصیه می شود، در کارگاه های کوچک که حجم ساخت بتن از ۴۵۰ لیتر در هر نوبت تجاوز نمی کند، از فرغون استفاده شود. در هنگام استفاده از فرغون باید موارد زیر رعایت گردد:

الف) حجم جابه جایی با فرغون حدود ۵۰ تا ۶۰ لیتر بتن است که حدودا ۱۲۵ تا ۱۵۰ کیلوگرم وزن دارد.

ب) حداکثر مسافت مجاز برای انتقال بتن به وسیله فرغون ۱۰۰ متر است. ولی توصیه می شود مسافت حمل به ۵۰ تا ۶۰ متر محدود گردد.

پ) معمولاً در هنگام حرکت فرغون، اجزای مخلوط بتن تمایل به جدا شدن دارند، بنابراین سطح عبور فرغون باید کاملاً مسطح و هموار باشد. به کارگیری از تخته الوار و یا به ویژه نیمرخ های ناودانی فولادی برای این منظور توصیه می شود، که می تواند به افزایش سرعت نیز منجر گردد.



(استفاده از چرخ دستی برای انتقال بتن و هموار کردن مسیر با استفاده از تخته الوار)

ت) در پیمان‌نامه اول، بخشی از سیمان، آب و ماسه بر کف و دیواره‌های فرغون می‌چسبد، بنابراین در پیمان‌نامه اول، باید حدود ۵ درصد به سیمان، آب و ماسه اضافه گردد.

ث) نباید از مخلوط‌کن، به طور مستقیم بخشی از مخلوط به فرغون منتقل شود؛ زیرا این عمل باعث جداشدگی در مخلوط بتن می‌شود. بنابراین ابتدا باید تمام مخلوط از مخلوط‌کن خارج گردد و در یک ظرف و یا بر روی سکوی تمیز تخلیه گردد، سپس از آن ظرف، مقدار مورد نیاز از مخلوط را با فرغون حمل کرد.

ج) قبل از استفاده از فرغون باید آن را کاملاً تمیز نمود. همچنین در پایان کار روزانه تمیز کردن فرغون ضروری است.

۳-۵) دامپر (فرغون موتوری):

در کارگاه‌هایی با وسعت نسبتاً وسیع و دارای سطح هموار، می‌توان از دامپر استفاده نمود. حداکثر طول حمل با این وسیله ۳۰۰ متر و طول حمل بهینه ۱۰۰ متر است. با استفاده از دامپر می‌توان در حدود ۲۵۰ تا ۷۵۰ کیلوگرم (حدود ۱۰۰ تا ۳۰۰ لیتر) بتن را حمل کرد. باید توجه نمود، مسیر حمل باید کاملاً هموار بوده و در هنگام انتقال باید با حداقل سرعت حرکت نمود، در غیر این صورت امکان جداشدگی وجود دارد.

۴-۵) دلو یا جام:

برای انتقال بتن به وسیله دلو یا جام نیاز به بالابرنده و یا جرثقیل است. معمولاً دلوها دارای ظرفیت بین ۱۰۰ تا ۱۰۰۰ لیتر است، اما حجم جام‌ها بیشتر است که برای پروژه‌های بزرگ استفاده می‌شود. در هنگام استفاده از دلو یا جام تمهیدات زیر باید رعایت گردد:



(انتقال بتن با جام و تخلیه آن)

الف) دریاچه بازشو دلو و جام باید به نحوی طراحی شده باشد که به راحتی اجازه خروج مخلوط بتن را بدهد. همچنین باید شیب ظرف در حد زیاد باشد تا امکان باقی ماندن بتن در ظرف وجود نداشته باشد.

ب) دریاچه بازشو باید دارای ضامن باشد تا در طول انتقال بر اثر برخورد با موانع، ناگهان باز نشود.

ب) در پیمان‌نامه اول، بخشی از سیمان، آب و ماسه بر سطح دیو یا جام می‌چسبد، بنابراین در پیمان‌نامه اول، باید حدود ۵ درصد به سیمان، آب و ماسه اضافه گردد.

پ) بعد از اتمام کار، جام و دلو، باید کاملاً شسته و تمیز شود.

۵-۵) ناوه (سطح شیب دار یا شوت):

ناوه یا ناودانی وسیله ای ساده، ارزان و سریع برای انتقال بتن به نقاط پایین تر و در ارتفاع کمتر می باشد.

توجه به موارد زیر در هنگام استفاده از ناوه ضروری است:

الف) ناوه طولانی باعث جداشدگی اجزا و خشک شدن مخلوط بتن می گردد، بنابراین باید از ناوه کوتاه استفاده کرد. به عنوان راهنمایی، در صورت استفاده از یک ناوه، چنانچه بتن دچار جداشدگی گردید، باید در نوع وسیله و یا طول آن تجدید نظر نمود.

ب) شکل مقطع ناوه ترجیحاً دایره ای و یا نیم دایره باشد و از به کار بردن مقاطع مستطیل با گوشه های تیز (به علت باقی ماندن بتن و افزایش اصطکاک - اثر جدار) خودداری گردد.

پ) قطر ناوه باید حداقل ۸ برابر حداکثر اندازه سنگدانه باشد.

ت) شیب ناوه باید حداکثر به ۲ به ۳ و یا حداقل ۳ به ۲ محدود شود.

ث) برای آن که مخلوط درون ناوه مجدداً مخلوط گردد، بهتر است که در انتهای ناوه، یک ناودانی و یا قیف هادی به کار برده شود. این عمل همچنین باعث می شود که از جداشدگی اجزای بتن جلوگیری شود، به ویژه اگر سرعت بتن روی ناوه زیاد باشد.

ج) مخلوط بتن باید دارای کارایی کافی و چسبنده باشد تا به راحتی درون ناوه حرکت کند. به عنوان راهنمایی باید از بتن هایی با اسلامپ ۵ تا ۱۰ سانتی متر استفاده نمود، به هر حال سایر عوامل، مانند عیار سیمان، دانه بندی، شکل و بافت سنگدانه ها و نسبت آب به سیمان، در این مسئله موثرند.

۵-۶) شوت سقوطی:

شوت سقوطی دارای سطح مقطع دایره ای است و قطر آن در بالا حداقل ۸ برابر حداکثر اندازه سنگدانه و در پایین حداقل ۶ برابر حداکثر اندازه سنگدانه است. شوت سقوطی می تواند از نوع صلب یا انعطاف پذیر باشد. بهتر است از لوله های پارچه ای یا پلاستیکی بازشونده استفاده گردد.



(انتقال بتن با استفاده از شوت سقوطی)

۷-۵) کامیون مخلوط‌کن (تراک میکسر):

تراک میکسر وسیله‌ای برای حمل بتن آماده است. کارخانه‌های بتن آماده معمولاً به ۲ گروه تقسیم می‌شوند. برخی کارخانه‌ها فقط عملیات پیمانان کردن را انجام می‌دهند، و برخی دیگر از کارخانه‌ها غیر از عملیات پیمانان کردن، عمل مخلوط کردن را نیز انجام می‌دهند. به عبارت دیگر، در کارخانه، مصالح پیمانان شده و مقادیر معین مصالح بتن به درون کامیون مخلوط‌کن ریخته می‌شود، اما عمل اختلاط در حین حمل، قبل از تخلیه بتن در دیگ کامیون مخلوط‌کن صورت می‌گیرد و آب مخلوط در حین حمل و یا در محل کارگاه به مخلوط خشک اضافه می‌گردد. بر همین اساس به این روش، پیمانان خشک نیز گفته می‌شود. اما در گروه دوم کارخانه‌ها، بتن آماده شده، به درون دیگ کامیون مخلوط‌کن ریخته می‌شود.

دیگ کامیون مخلوط‌کن دارای ۲ سرعت دوران کند و تند می‌باشد. دور کند یا سرعت به هم زدن ۲ تا ۵ دور در دقیقه و دور تند یا سرعت اختلاط ۷ تا ۱۳ دور در دقیقه است. در هنگام استفاده از کامیون مخلوط‌کن، موارد زیر باید رعایت گردد:

الف) از زمانی که آب به مخلوط خشک بتن افزوده می‌شود، تعداد دوران ۷۰ تا ۱۰۰ دور با سرعت تند برای اختلاط اولیه کافی است. اگر بتن آماده در داخل دیگ حمل شود و بخواهیم در هنگام تخلیه، همگنی را مجدداً بدست آوریم، کافی است ۳۰ تا ۴۰ دور با سرعت کند، بتن را به هم بزیم. حداکثر تعداد دوران دیگ به ۳۰۰ دور (شامل دور کند و تند)، محدود می‌گردد، به این ترتیب مدت حمل در شرایط عادی (به غیر از بتن‌ریزی در هوای گرم و سرد) از زمان بارگیری تا تخلیه، به ۱ تا ۱.۵۰ ساعت محدود می‌شود. اما از ۳۰۰ دور چرخش دیگ فقط حداکثر ۱۰۰ دور باید سرعت مخلوط کردن و بقیه باید با سرعت به هم زدن باشد، زیرا زمان طولانی حمل و یا تعداد چرخش زیاد دیگ باعث کاهش اسلامپ، سایش سنگدانه‌ها و بدنه دیگ و همچنین کاهش مقاومت و دوام بتن می‌گردد.

ب) در مواردی که مدت انتقال بتن طولانی است و یا احتمال وجود ترافیک سنگین وجود دارد، بهتر است از روش **مخلوط خشک** استفاده شود و آب مخلوط در کارگاه به سایر مصالح اضافه گردد. هر چند در این حالت، کنترل دقیق مقدار آب با اشکال روبه‌رو می‌گردد و نیاز به نظارت دقیق است تا آب مخلوط به مقدار تعیین شده افزوده شود.

پ) استفاده از کامیون مخلوط‌کن برای بتن‌های زیر توصیه نمی‌شود:

- بتن با اسلامپ کمتر از ۴۰ میلی‌متر

- بتن با حداکثر سنگدانه بیش از ۵۰ میلی‌متر

- بتن با نسبت آب به سیمان کمتر از ۰.۴۰ (بدون استفاده از مواد افزودنی و یا فوق روان‌کننده)

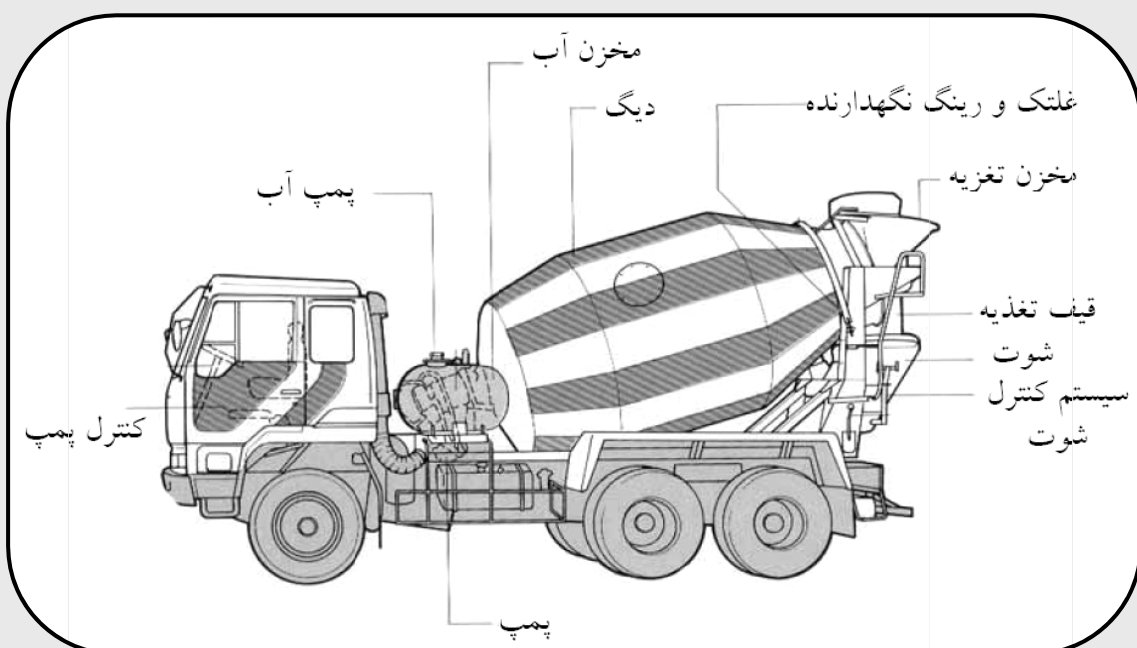
ویرایش قدیم کتاب ناظر حرفه ای 1

جهت دریافت ویرایش جدید به وبسایت مراجعه نمایید

www.navidomran.com

در روش پیمانۀ خشک نباید از میکروسیلیس به صورت پودر استفاده گردد، زیرا توزیع میکروسیلیس در مخلوط به صورت یکنواخت انجام نمی شود.

ت) اگر از کامیون مخلوط کن برای اختلاط اولیه (پیمانۀ خشک) استفاده شود، حجم بتن ساخته شده در آن باید به دوسوم ظرفیت اسمی دیگ محدود گردد. به عنوان مثال، با کامیون مخلوط کن با ظرفیت اسمی ۶ مترمکعب، می توان ۴ متر مکعب بتن به روش پیمانۀ خشک را، مخلوط کرد.



(کامیون مخلوط کن)

* قبل از آن‌که عملیات بتن‌ریزی انجام شود، باید محل بتن‌ریزی کنترل گردد. مواردی که در زیر شرح داده شده، ضوابط کنترل و آماده‌سازی است که قبل از عملیات بتن‌ریزی باید مورد توجه مهندس ناظر قرار بگیرد. به عبارت دیگر، چنانچه مهندس ناظر اشکالی در هر یک از موارد زیر مشاهده کند، باید از ریختن بتن جلوگیری نماید تا نسبت به رفع مشکل مربوط اقدام گردد:

الف) اگر بتن‌ریزی بر روی زمین انجام می‌شود، سطح زمین باید عاری از هرگونه مواد زاید و اضافه باشد. باید بسته به شرایط رطوبت محیط و زمین، از ساعت‌ها قبل بر روی زمین آب‌پاشی شود تا رطوبت زمین در حالت اشباع با سطح خشک بوده، ولی عاری از آب اضافی باشد.



(کیفیت نامطلوب محل بتن‌ریزی)

ب) ابعاد قالب‌ها باید مطابق با نقشه‌های اجرایی باشد و اندازه داخلی قالب‌ها در حد رواداری‌های مجاز باشد.
پ) قالب‌ها باید در محل خود کاملاً محکم نصب شده باشند. بنابراین با اعمال ضربه و نیرو به قالب‌ها هیچگونه لغزشی نباید در قالب‌ها مشاهده گردد. به عبارت دیگر، از مهار بودن قالب‌ها اطمینان حاصل شود.

ت) داخل قالب‌ها باید کاملاً تمیز و عاری از هر گونه مواد زاید باشد. وجود مواد زاید، مانند خرده چوب، آب، برف، یخ، گل و لای و شاخه و برگ درختان سبب کیفیت نامطلوب بتن می‌گردد. بنابراین قبل از بتن‌ریزی در صورت وجود هر نوع ذرات و مواد زیان‌آور در قالب، باید به روش دستی و یا با استفاده از هوای فشرده، درون قالب‌ها تمیز گردد.

ث) برای آن‌که از چسبندگی بتن به قالب جلوگیری گردد و همچنین آب بتن توسط قالب چوبی جذب نگردد، باید سطوح قالب روغن‌کاری شود. روغن مصرفی باید از نوع مناسب باشد. مقدار روغن‌کاری باید در حدی باشد که از چکه کردن آن جلوگیری شود.



(روغن‌کاری قالب ستون با ترکیبی از روغن سوخته و گازوئیل)

(۱/۴ روغن سوخته + ۳/۴ گازوئیل)

ج) قبل از بتن‌ریزی، وضعیت میلگرد از نظر خوردگی باید بررسی شود. اگر بر سطح میلگرد زنگ کم مشاهده گردد (زنگ با ناخن و یا گونی زیر از بین برود) و آج آن صدمه ندیده باشد، استفاده از آن میلگرد **بلامانع** است. حتی این مقدار زنگ باعث افزایش مقاومت پیوستگی می‌شود. اما اگر مقدار زنگ روی میلگردها زیاد است، باید با ابزار مناسب نسبت به زدودن زنگ اقدام شود. روش مناسب زدودن زنگ، ماسه‌پاشی است، اما فرچه یا سنباده و یا برس مناسب نیست، زیرا فقط سبب صیقلی شدن زنگ می‌گردد.

مقدار زیاد زنگ نه تنها فرآیند خوردگی را تشدید می‌کند، بلکه سبب کاهش مقاومت پیوستگی بین میلگرد و

ویرایش قدیم کتاب ناظر حرفه ای 1

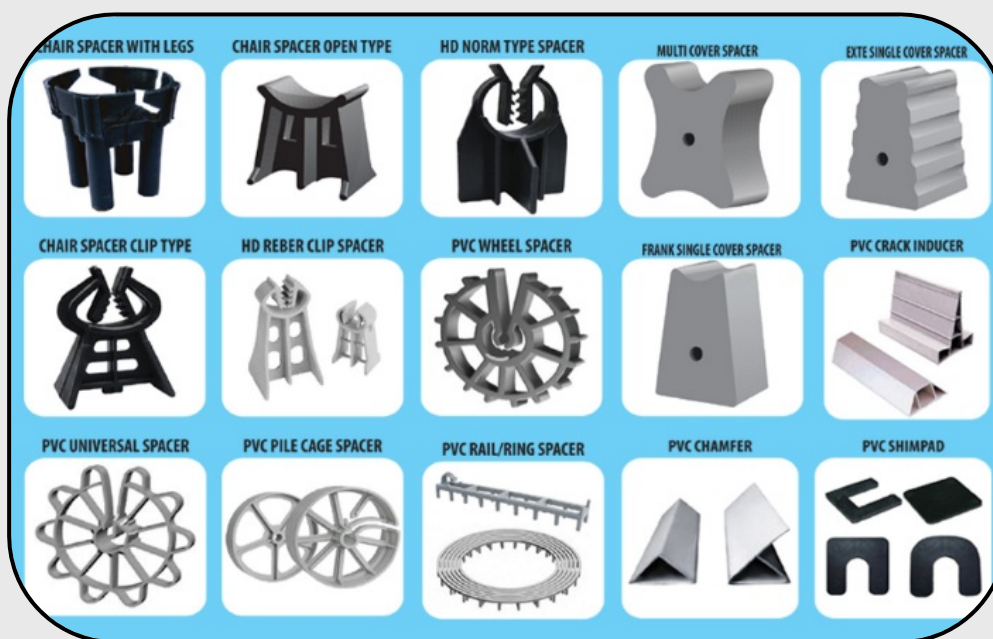
جهت دریافت ویرایش جدید به وبسایت مراجعه نمایید

www.navidomran.com

بتن می‌گردد. در صورتی که خوردگی سبب آسیب دیدگی آج میلگرد و یا سبب ایجاد حفره در میلگرد شده باشد، باید از به کار بردن آن میلگرد اجتناب گردد.

چ) ممکن است روی سطح میلگرد، قشری از ملات حاصل از بتن‌ریزی قبلی مشاهده شود. چنانچه فاصله زمانی بتن‌ریزی قبلی و بعدی فقط چند ساعت باشد، نیاز به پاک کردن ملات از سطح میگردها نیست، در غیر این صورت باید آن قشر ملات پاک شود.

ح) میگردها باید توسط فاصله‌دهنده‌های پلاستیکی (لقمه) در موقعیت خود تثبیت شده باشند تا هنگام بتن‌ریزی، میگردها حرکت نکنند. در صورتی که امکان دسترسی به فاصله‌دهنده‌های پلاستیکی وجود ندارد می‌توان از قطعات پیش‌ساخته ملات یا بتن با ضخامت مورد نظر، استفاده گردد. موقعیت و فواصل میگردها باید مطابق با نقشه‌های اجرایی و در حد رواداری‌های مجاز باشد. همچنین، ضخامت پوشش بتنی بر روی میگردها باید کنترل گردد، زیرا رعایت نکردن ضخامت مورد نظر و یا کم بودن ضخامت پوشش، سبب کاهش دوام سازه می‌شود.



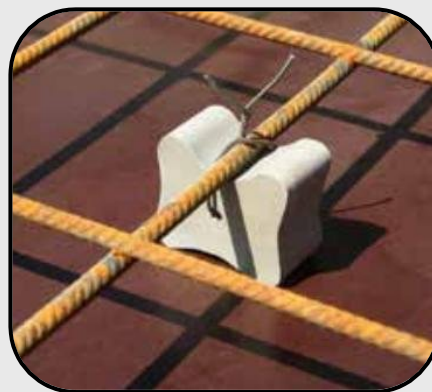
(انواع فاصله‌دهنده‌های پلاستیکی)

خ) لقمه‌های ساخته شده از ملات و یا بتن باید دارای ضوابط زیر باشد:

- نسبت آب به سیمان آن مساوی و یا کمتر از بتن اصلی باشد.

- حداکثر اندازه سنگدانه کوچکتر یا مساوی یک سوم ضخامت لقمه (پوشش بتنی روی میلگرد) باشد.

- بتن یا ملات مورد نظر باید همچون بتن های معمول به خوبی مخلوط، ریخته، متراکم و عمل آوری شود، زیرا باید عملکردی مشابه با بتن اصلی (به ویژه از نظر دوام) داشته باشد.
- در صورتی که در لقمه ها از مفتول های فولادی میلگردگذاری استفاده می شود باید ضوابط حداقل پوشش بتنی روی میلگردها رعایت گردد.



(لقمه های بتنی)

د) در صورتی که فاصله زمانی بین بتن ریزی جدید و لایه های قبلی طولانی باشد، برای اجتناب از بروز درز سرد باید به چند مورد توجه شود. درز سرد به معنی این است که پیوستگی مطلوب بین لایه قبلی بتن و لایه جدید بتن وجود نداشته باشد.

به منظور جلوگیری از بروز درز سرد، باید از ضخامت لایه های بتن ریزی کاسته شود و از سیمان های کندگیر و یا مواد دیرگیرکننده استفاده شود. همچنین می توان با خنک کردن بتن، زمان گیرش را افزایش داد تا احتمال ایجاد درز سرد کم شود. یکی از راه های ایجاد درز سرد به ویژه در شالوده ها یا دیوارها، کاهش فاصله درزهای اجرایی (ساخت) است. این کاهش باید با تأیید طراح و دستگاه نظارت انجام گیرد که مستلزم رعایت ضوابط مربوط است.

در صورت بروز درز سرد باید سطح لایه قبلی بتن، با ابزار مناسبی زبر گردد. اگر آخرین لایه بتن ریزی با توجه و آگاهی توقف بتن ریزی در روز انجام می شود، عملیات زبر کردن سطح بسیار آسان خواهد بود، زیرا به راحتی می توان روی سطح بتن تازه، ایجاد شیار کرد. اما اگر بتن سخت شده باشد، باید زبر کردن سطح بتن توسط ابزاری، مانند تیشه انجام شود. از طرف دیگر باید شرایط رطوبت لایه قبلی در حالت اشباع با سطح خشک باشد. برای رساندن شرایط رطوبت به این حالت، باید بسته به شرایط رطوبت محیط و شرایط رطوبت بتن قدیم، از چند ساعت قبل از بتن ریزی، نسبت به آب پاشی بتن قبلی اقدام کرد. اما در زمان بتن ریزی لایه جدید، سطح بتن قدیم

باید عاری از آب اضافی باشد. همچنین روی سطح بتن قدیم باید کاملاً تمیز و پاک باشد. چنانچه سنگدانه‌هایی سست بر روی سطح بتن قدیم مشاهده می‌شود باید از بتن قدیم جدا شود. همچنین توصیه می‌شود، به منظور ایجاد پیوستگی بیشتر بین بتن قدیم و جدید، اولین پیمانان بتن جدید که روی بتن قدیم قرار می‌گیرد، حتی‌الامکان ریزدانه‌تر، دارای عیار سیمان و اسلامپ بیشتری باشد، ولی نباید تغییر زیادی در مشخصات بتن از نظر مقاومت و دوام ایجاد شود. (ذ) در هوای سرد، سطح زمین و یا سطح بتن قدیم و یا قالبی که قرار است روی آن بتن‌ریزی شود، نباید یخ‌زده باشد. در صورت مشاهده یخ، باید ابتدا نسبت به برطرف کردن یخ‌زدگی با وسایل مناسب اقدام گردد. (ر) تمام وسایل و ابزار بتن‌ریزی، مانند فرغون و ویبره (لرزاننده) به صورت تمیز و آماده به کار در محل مستقر شده باشد.

درز ساخت (درز اجرایی)

نشریه ۳۲۷

* در بعضی از موارد امکان بتن‌ریزی یک عضو سازه‌ای در یک نوبت و یا یک روز کاری وجود ندارد. همچنین طبق توصیه آیین‌نامه‌ها، گاه لازم است بین اجرای اعضای قائم و افقی (تیر و ستون)، فاصله زمانی رعایت گردد. در چنین مواردی از درز ساخت استفاده می‌شود. به عبارت دیگر، درز ساخت، سطح بتن سخت شده‌ای است که در تماس با بتن تازه قرار می‌گیرد.

نکته مهم:

(۱) زمان گیرش اولیه سیمان نباید از ۴۵ دقیقه کمتر ولی این زمان بین ۱۲۰ تا ۱۳۰ دقیقه متغیر می‌باشد (بعد از اضافه نمودن آب به سیمان) و زمان خاتمه گیرش سیمان تقریباً ۶ ساعت می‌باشد.
(۲) زمان گیرش اولیه بتن بین ۶ تا ۸ ساعت می‌باشد (بعد از اضافه نمودن آب مخلوط) و خاتمه گیرش بتن بین ۱۶ تا ۱۷ ساعت می‌باشد. (با توجه به شرایط جوی)

بتن سفت شده: بعد از اختلاط آب و سیمان و مصالح اولین نقطه خمیری که تبدیل به حالت جامد می‌شود تا اینکه مخلوط جامد گردد را بتن سفت شده می‌نامند که هیچگونه مقاومتی ندارد. (گیرش اولیه)

بتن سخت شده: سخت شدن بعد از اتمام گیرش اولیه آغاز می‌گردد و بتن از این زمان به بعد مقاومت کسب می‌نماید، اگر بتن در شرایط مساعد عمل‌آوری گردد این گیرش ممکن تا چندین سال نیز ادامه می‌یابد.

(۹۸ درصد مقاومت بتن در همان ۲۸ روزه اولیه کسب می‌گردد)

بتن ریزی

۴-۷-۹

مبحث نهم

۹-۷-۴-۱) بتن باید تا حد امکان نزدیک به محل نهایی خود ریخته شود تا از جدایی دانه ها بر اثر جابجایی مجدد جلوگیری شود.

۹-۷-۴-۲) روند بتن ریزی باید طوری باشد که بتن در هنگام ریختن و جای دادن به حالت خمیری باقی بماند و بتواند به راحتی به فضاهای بین میلگردها راه یابد.



(ریختن بتن در محل نهایی و حالت خمیری بودن آن)

۹-۷-۴-۳) در صورتی که اسلامپ بتن در موقع تحویل برای مصرف کمتر از میزان مقرر باشد، باید از مصرف آن خودداری شود. با این وجود افزودن اسلامپ بتن تا هنگامی که هنوز از مخلوطکن تخلیه نشده، فقط با اجازه دستگاه نظارت و با افزودن دوغاب سیمان با یا بدون مواد افزودنی روان کننده میسر می باشد مشروط بر اینکه نسبت آب به سیمان از حداکثر مقدار مجاز طرح فراتر نرود.

۹-۷-۴-۴) بتنی که به حالت نیمه سخت در آمده و گیرش آن شروع شده و یا به مواد زیان آور بیرونی آلوده شده است، نباید در بتن ریزی قطعات سازه ای به کار رود.

۹-۷-۴-۵) بتن‌ریزی باید از آغاز تا پایان، به صورت عملیاتی سریع و پیوسته در محدوده مرزها یا درزهای از پیش تعیین شده قطعات ادامه یابد. درزهای اجرایی مورد نیاز باید با ضوابط مندرج در این مقررات مطابقت داشته باشد.

۹-۷-۴-۶) سطح بتن ریخته شده به صورت لایه‌های افقی، باید تراز باشد.

۹-۷-۴-۷) استفاده از مواد حباب‌زا و ساخت بتن با حباب هوا برای بتن‌هایی که در معرض یخ زدن و آب شدن-های متوالی قرار می‌گیرند، الزامی است.

نشریه ۳۲۷

۷-۱) تمهیدات کلی در بتن‌ریزی:

عمل بتن‌ریزی و تراکم بتن، معمولاً توأم و وابسته بوده و اغلب همزمان انجام می‌شود. اجرای صحیح این عملیات برای حصول اطمینان از مقاومت و دوام سازه بسیار حائز اهمیت است. در هنگام بتن‌ریزی، رعایت موارد کلی زیر ضروری است:

الف) بتن باید تا حد امکان نزدیک به محل نهایی مورد نظر ریخته شود و نباید به مقدار زیاد در یک نقطه انباشته گردد و سپس به نقاط دیگر منتقل شود. در غیر این صورت امکان جداشدگی در اجزای بتن قابل پیش‌بینی است و کیفیت مطلوب حاصل نمی‌گردد. رعایت اصول و نکات انتقال بتن نیز الزامی است.

ب) بتن باید در لایه‌های افقی با ضخامت‌های مساوی ریخته شود و هر لایه باید به طور مطلوب متراکم گردد و سپس لایه بعدی ریخته شود. تا آنجا که عملی باشد، هر لایه باید به صورت کامل و بدون وقفه اجرا گردد. ضخامت لایه‌ها تابع اندازه و شکل قالب، روانی بتن، فاصله میلگردها و روش تراکم می‌باشد. هر چند، حداکثر ضخامت لایه بتن به ۰.۶۰ متر و حداقل آن به ۰.۱۵ متر و یا ۳ برابر حداکثر اندازه سنگدانه (هر کدام بزرگتر باشد) محدود می‌گردد، معمولاً در اعضای بتن مسلح، ضخامت ۰.۲۰ تا ۰.۴۰ متر پیشنهاد می‌گردد.

پ) بتن‌ریزی باید به طور مستمر انجام شود و لایه جدید قبل از سخت شدن لایه قبلی ریخته شود تا پیوستگی بین لایه‌ها تامین شود و از بروز صفحات ضعیف که درز سرد نامیده می‌شود، اجتناب گردد.

ت) بتن باید تمام زوایای قالب و اطراف میلگردها را کاملاً پر کند.



(پدیده درز سرد در ستون)



(انباشه شدن و سخت شدن بتن در یک نقطه
که در نهایت سبب پدیده درز سرد خواهد شد)

۸-۴-۷-۹) بتن‌ریزی شالوده:

در صورت سست بودن محل شالوده، باید عملیات پی‌کنی تا تراز زمین سخت (با مقاومت مورد نظر) ادامه یافته و حفاری اضافی با مصالح مورد تایید دستگاه نظارت تا تراز زیر شالوده پر شده و تحکیم یابد. بستر شالوده باید با حداقل ۱۰۰ میلی‌متر بتن مگر آماده و رگلاژ شود. در صورتی که به علت شرایط زمین شالوده، با دستگاه نظارت، بستن قالب ضرورت نداشته باشد، پیمانکار باید با تعبیه پوشش‌های پلاستیکی و دیگر روش‌های مشابه، از جذب آب بتن تازه توسط زمین اطراف شالوده جلوگیری نماید.



(اجرای بتن مگر)



(تعبیه پوشش پلاستیکی دیواره قالب‌بندی فونداسیون)

۹-۷-۴-۹) بتن‌ریزی دال و سقف‌ها

بتن‌ریزی در دال‌ها باید در یک جهت و به طور متوالی انجام شود. محموله‌های بتن نباید در نقاط مختلف سطح و به صورت پراکنده ریخته و سپس پخش و تسطیح شوند. همچنین بتن نباید در یک محل و در حجم زیاد تخلیه و سپس به طور افقی در طول قالب حرکت داده شود. با توجه به حجم بتن و روش‌های حمل و تخلیه، عملیات باید به صورتی انجام شود که تا حد امکان از به وجود آمدن درز سرد در دال‌ها پرهیز گردد. در عملیات بزرگ، باید محل ختم بتن‌ریزی از قبل تعیین و در نقشه‌های اجرایی مشخص شود و عملیات تا محل درزهای اجرایی ادامه یابد. چنانچه بر اثر بروز اشکالات، توقف بتن‌ریزی حادث شود، باید محل قطع بتن‌ریزی برای عملیات بتن‌ریزی آماده شود.



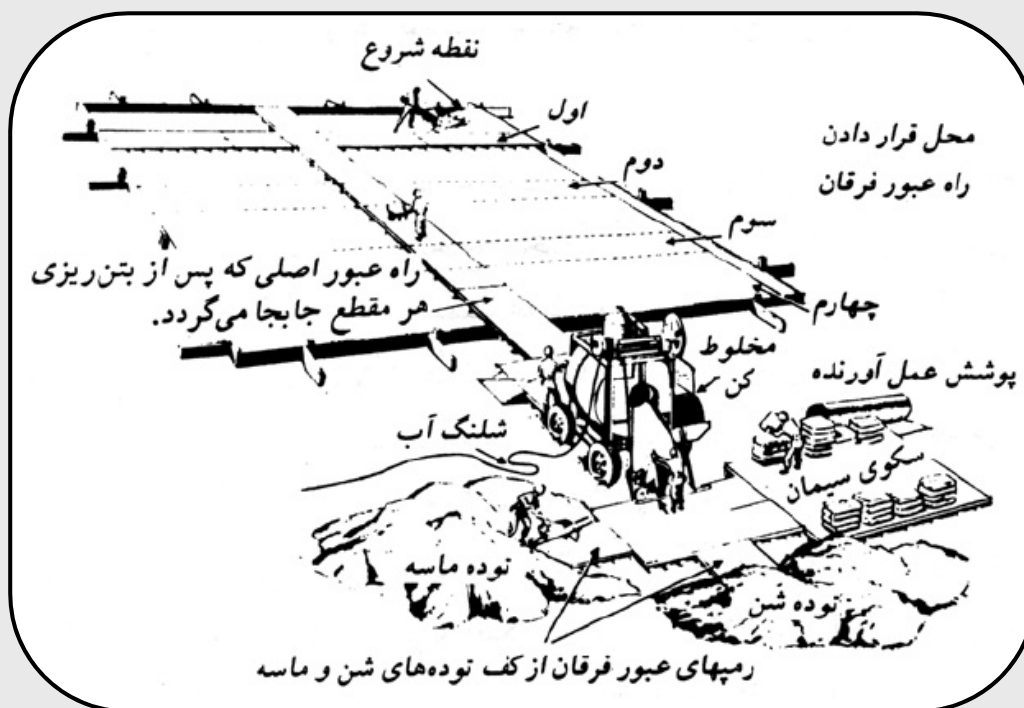
(بتن‌ریزی دال در یک جهت و به طور متوالی و پیوسته)

نشریه ۳۲۷

۲-۷) بتن‌ریزی دال‌ها:

بتن‌ریزی دال‌ها نیاز به تمهیدات خاص به شرح زیر دارد:

الف) در صورتی که سطح دال وسیع باشد، ابتدا باید راه‌های هموار برای عبور فرغون یا وسایل حمل‌ونقل بتن و افراد را ایجاد نمود. بدین منظور می‌توان با استفاده از تخته‌های محکم مسیر عبور را برقرار کرد.



(محل قرار دادن مصالح و ریختن بتن در دال‌ها و یا کف‌های مسلح)

ب) بتن باید در نزدیک‌ترین محل نهایی خود ریخته شود، زیرا جابه‌جایی بتن در قالب باعث جداشدگی ذرات می‌شود. در صورت نیاز به جابه‌جایی، باید توده بتن به صورت یکجا حرکت داده شود. برای این کار می‌توان از یک وسیله پارویی شکل استفاده نمود و بتن را به صورت توده‌ای حرکت داد. از پرتاب کردن بتن با وسایلی مانند بیل از نقطه‌ای به نقطه دیگر اکیداً خودداری گردد.

همچنین باید سعی شود در ریختن بتن با جام، تا حد امکان آن را به قالب و یا سطح بتن‌ریزی نزدیک کرد تا موجب جداشدگی نشود، و از اعمال ضربه به قالب و میلگردها جلوگیری گردد.

پ) بتن‌ریزی باید در جلوی لایه قبلی بتن انجام شود و نباید در انتهای لایه قبلی بتن‌ریزی شود. روش صحیح در شکل زیر نشان داده شده است. در روش صحیح، بتن درون فرغون در جلوی بتن قبلی ریخته می‌شود،

اما در روش ناصحیح با گذاشتن یک سکو بر روی بتن قبلی، بتن جدید ریخته می‌شود. این عمل باعث جداشدگی اجزای بتن می‌گردد.



(روش صحیح ریختن بتن)

ت) بتن‌ریزی روی سطوح شیب‌دار، از پایین شیب شروع می‌شود و به تدریج به سمت بالا رفته و خاتمه می‌یابد. لازم است برای این نوع بتن‌ریزی، از بتنی با روانی یا اسلامپ کم (حدود ۵۰ میلی‌متر) استفاده گردد. همچنین کاهش سرعت بتن‌ریزی نیز می‌تواند در این خصوص موثر باشد.

۹-۷-۴-۱۰) بتن‌ریزی دیوارها، ستون‌ها و تیرهای اصلی

بتن‌ریزی دیوارها باید در لایه‌های افقی با ضخامت یکنواخت صورت گیرد و هر لایه، قبل از ریختن لایه بعدی به طور کامل متراکم شود. میزان و سرعت بتن‌ریزی باید چنان باشد که هنگام ریختن لایه جدید، لایه قبلی در حالت خمیری باشد. عدم رعایت این نکته باعث ایجاد درز و نهایتاً عدم یکپارچگی بتن خواهد شد. پیمانانه‌های اولیه بتن باید از دو انتهای عضو ریخته شوند و سپس بتن‌ریزی به سوی قسمت مرکزی ساختمان ادامه یابد. در تمام حالات باید از جمع شدن آب در انتها و گوشه‌ها جلوگیری شود. در بتن‌ریزی ستون‌ها و دیوارها تا حد امکان باید ارتفاع سقوط آزاد بتن را محدود نمود. این ارتفاع برای جلوگیری از جدا شدن اجزای بتن به ۱.۲۰ متر محدود می‌شود.

نشریه ۳۲۷

۳-۷) بتن‌ریزی ستون‌ها و دیوارها:

تجربه نشان می‌دهد که در هنگام بتن‌ریزی از ارتفاع بیش از ۲ متر، چنانچه تمهیدات خاص اعمال نگردد، کیفیت بتن نامطلوب خواهد بود. هر چند، آیین‌نامه‌های معتبر محدودیت خاصی را برای این منظور ارائه ننموده‌اند. بتن‌ریزی در ارتفاع زیاد سبب می‌شود که بتن با قالب و میلگردها برخورد کند و دچار ضربه ناگهانی شود و در نتیجه جداشدگی اجزاء در بتن رخ می‌دهد.

معمولاً در کشور ما آثار جداشدگی در قسمت پایین ستون‌ها و دیوارها (حدود ۰.۵۰ تا ۱ متری) مشاهده می‌گردد که تصور اکثر دست‌اندرکاران آن است که، به علت عدم تراکم کافی، بتن کرم و فاقد ریزدانه و ملات بوده است، در حالی که عمده‌تاً جداشدگی و تراکم بیش از حد موجب بروز این عارضه (پدیده) می‌شود.

بنابراین اجرای موارد زیر در بتن‌ریزی از ارتفاع ضروری است:

الف) در مواردی که تراکم میلگرد در ستون و یا دیوار در حد کم باشد و سطح مقطع قالب فضای کافی را ایجاد کند می‌توان از لوله‌های آویز، ناودان و یا قیف هادی برای بتن‌ریزی استفاده کرد. ناودان شامل یک لوله و یک قیف در بالای آن است. لوله ناودان در داخل قالب گذاشته می‌شود و بتن‌ریزی به صورت تدریجی اما پیوسته انجام می‌گردد.

با ریختن بتن، به تدریج لوله ناودان به طرف بالا هدایت می‌شود. این عمل باعث می‌شود که از عارضه جداشدگی ذرات بتن جلوگیری گردد.



(لوله و قیف بتن‌ریزی)

ویرایش قدیم کتاب ناظر حرفه ای 1

جهت دریافت ویرایش جدید به وبسایت مراجعه نمایید

www.navidomran.com

ب) قطر لوله باید حداقل برابر اندازه بزرگترین سنگدانه باشد، اما در قسمت پایین (بعد از ۲ یا ۳ متر ارتفاع) قطر لوله را می‌توان کاهش داد و ۶ برابر اندازه بزرگترین سنگدانه در نظر گرفت. لوله‌ها می‌توانند به صورت پلاستیکی و یا پارچه‌ای باشند که در صورت وجود بتن، قطر مورد نظر را می‌توان به دست آورد.

این لوله‌ها نسبت به لوله‌های صلب (انعطاف‌ناپذیر) ارجحیت دارند.

پ) در مواردی که ستون یا دیوار دارای میلگرد در حد زیاد و متراکم است، امکان دارد که استفاده از لوله‌های ناودان برای ریختن بتن عملی نباشد. بنابراین می‌توان با تعبیه دریچه یا بازشو در قالب، بتن‌ریزی را انجام داد. می‌توان فواصل دریچه‌ها را حدود ۱.۵۰ متر تا ۲ متر در نظر گرفت.

از طرف دیگر، به کارگیری دریچه، امکان رؤیت بتن در قالب را فراهم می‌کند و کنترل لرزاننده دستی (ویبراتور) نیز بهتر انجام می‌شود.



(قالب‌های فلزی پیشرفته ستون به همراه دریچه و بازشو)

تراکم بتن

۵-۷-۹

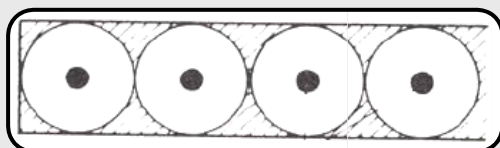
مبحث نهم

۹-۷-۵-۱) بتن باید در طول عملیات بتن‌ریزی با استفاده از وسایل مناسب متراکم شود. به گونه‌ای که میلگردها و اقلام مدفون را به طور کامل در بر گیرد و قسمت‌های داخلی و به خصوص گوشه‌های قالب‌ها را به خوبی پر کند. در بتن‌های خودتراکم، نیازی به استفاده از وسایل متراکم‌کننده نیست.



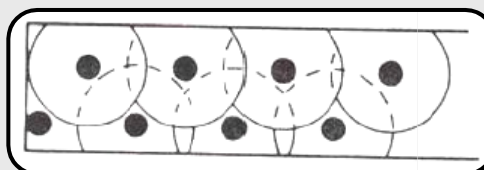
(ویراتور بتن)

۹-۷-۵-۲) ویراتور باید در داخل بتن به طور منظم و در فواصل مشخص به نحوی فرو برده شود که دو قسمت لرزانیده شده با هم، همپوشانی داشته باشند. قسمتی از ویراتور باید در لایه زیرین که هنوز حالت خمیری دارد، فرو رود.



(غلط)

(نقاط فرو بردن مرکز به مرکز و با فاصله زیاد باعث به جا ماندن نقاط متراکم نشده می‌گردد)



(صحیح)

(تداخل محدوده عمل هر یک از اجزاء، تراکم بیشتری را تضمین می‌کند)

ویرایش قدیم کتاب ناظر حرفه ای 1

جهت دریافت ویرایش جدید به وبسایت مراجعه نمایید

www.navidomran.com

۹-۷-۵-۳) ویبراتور باید تا حد امکان به صورت قائم وارد بتن گردد و به آرامی بیرون کشیده شود تا حباب هوا داخل بتن باقی نماند.



(اجرای غلط)



(اجرای صحیح)

۹-۷-۵-۴) فاصله بین نقاط فرو بردن ویبراتور می‌باید حداکثر ۱.۵۰ برابر شعاع عملکرد موثر ویبراتور باشد.

۹-۷-۵-۵) در صورت استفاده از ویبراتورهای متصل به قالب برای تراکم بتن دیوارها و ستون‌ها، طول ۸۰۰ میلیمتری بالای این اعضا را می‌باید با ویبراتور شلنگی (درونی) نیز متراکم کرد.

۹-۷-۵-۶) در کارهای کوچک و محدود و مخلوط‌های خمیری و روان، می‌توان با اجازه دستگاه نظارت از میله فولادی (تخماق) یا وسایل مشابه برای تراکم بتن استفاده نمود. میله باید به اندازه کافی وارد بتن شود تا بتواند به راحتی به انتهای قالب یا انتهای لایه مربوط به همان مرحله بتن‌ریزی برسد. ضخامت میله باید چنان انتخاب شود که به راحتی از بین میلگردها عبور نماید.

۹-۷-۵-۷) تراکم بتن **ستون‌ها** می‌باید الزاماً توسط ویبراتورهای ماشینی صورت گیرد.

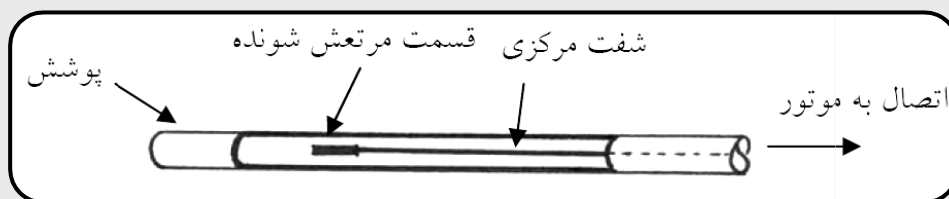
۹-۷-۵-۸) تراکم بتن می‌باید پیش از شروع گیرش سیمان صورت گیرد.

نشریه ۳۲۷

۸-۲) تراکم مکانیکی (لرزاننده ها):

متراکم کردن بتن، با وسایل مکانیکی مناسب ترین روش برای تراکم بتن است. معمول ترین نوع وسایل مکانیکی، ویبراتور یا لرزاننده داخلی (خرطومی) است. هرچند، در مواردی که تراکم میلگرد زیاد است می توان از لرزاننده های قالب نیز استفاده نمود.

لرزاننده خرطومی از یک محرک انعطاف پذیر (در درون پوشش) که سبب چرخش میله مرکزی می شود، تشکیل شده است. بر اثر چرخش میله مرکزی، یک قطعه فلزی که به میله متصل است به پوشش فلزی ضربه می زند که سبب لرزاندن آن می گردد. لرزاننده ها بر اساس قطر آن، طبقه بندی می شوند، لرزاننده هایی با قطر ۱۵ سانتی متر موجود است، اما معمولاً در کارگاه های ساختمانی، قطر ۲۰.۵۰ تا ۷۰.۵۰ سانتی متر به کار گرفته می شود.



(اجزای لرزاننده خرطومی)

در هنگام استفاده از لرزاننده خرطومی باید موارد زیر رعایت گردد:

الف) برای اجتناب از حبس هوا، لایه بتن باید دارای ضخامت کم و نازک باشد، ولی در هر صورت لایه نباید کمتر از ۱۵۰ میلی متر یا ۳ برابر حداکثر سنگدانه بتن باشد. معمولاً حداکثر ضخامت لایه ۵۰۰ تا ۶۰۰ میلی متر است.

ب) معمولاً زمان کافی برای اعمال لرزش با لرزاننده خرطومی بین ۵ تا ۱۵ ثانیه است. اما مدت زمان دقیق باید بر اساس ظاهر شدن شیره بتن بر سطح و تغییر صدای لرزاننده شود. اگر زمان لرزاندن کم باشد،

سنگدانه‌ها حرکت می‌کنند، اما ملات فرصت کافی برای جاری شدن ندارد و بتن متخلخل می‌شود. اگر زمان لرزاندن زیاد باشد، مقدار زیادی شیره بتن به سطح آمده که باعث جداشدگی در بتن و ایجاد ترک و کاهش مقاومت سطح بتن و کرم شدن قسمت‌های زیرین بتن می‌شود.

پ) برای حذف موثر هوا، ویراتور باید سریعاً به داخل بتن وارد گردد و با حرکت ملایم بالا-پایین، ویراتور به آهستگی خارج شود. نفوذ سریع ویراتور سبب می‌شود تا بتن به طرف بالا و خارج از قالب حرکت کرده و هوا خارج می‌گردد. در زمانی که ویراتور به آهستگی خارج می‌شود، هوای بالای ویراتور به طرف بالا رانده می‌شود و از طرف دیگر، باعث جاری شدن ملات به صورت یکنواخت می‌شود. ضمناً در بتن‌های سفت جای میله ویراتور به این ترتیب پر می‌شود.

ت) لرزاننده باید به صورت عمودی و در فواصل یکنواخت به داخل بتن فرو برده شود و از خواباندن لرزاننده به صورت کاملاً مایل یا افقی پرهیز گردد، مگر برای دال‌ها با ضخامت بیش از ۰.۱۰ متر و قطر خرطومی مناسب؛ فواصل مورد نظر بر اساس شعاع عمل لرزاننده تعیین می‌شود.

از طرف دیگر، شعاع‌های عمل باید تا چند سانتی‌متر یکدیگر را پوشش دهند. معمولاً این فاصله ۱.۵۰ برابر شعاع عمل لرزاننده توصیه می‌شود. این فاصله برای لرزاننده‌های تا قطر ۷۵ میلی‌متر بین ۱۵۰ تا ۵۰۰ میلی‌متر است و به قطر لرزاننده و نوع بتن مورد استفاده بستگی دارد.

ث) هنگامی که لایه قبلی بتن، حالت خمیری دارد و هنوز به مرز گیرش اولیه آن نزدیک نشده است، لرزاننده باید به مقدار ۵۰ تا ۱۰۰ میلی‌متر به داخل لایه قبلی نفوذ کند.

ج) لرزاننده نباید با سطح قالب و میلگرد تماس داشته باشد، زیرا ممکن است باعث صدمه زدن به سطح قالب شود و یا سبب لرزش میلگردها در بتن قبلی که در حال گیرش می‌باشند، گردیده و موجب کاهش پیوستگی بتن و میلگرد شود. همچنین لرزش قالب در قسمت‌هایی که بتن آن در حال گیرش است می‌تواند به نمای قسمت سطحی آسیب برساند.

چ) لرزاننده نباید برای حرکت جانبی و هل دادن بتن استفاده گردد، زیرا سبب جداشدگی اجزای مخلوط بتن می‌شود. برای صاف و تراز کردن سطح بتن می‌توان لرزاننده را به وسط توده بتن داخل کرده تا بتوان هموار گردد و از هر گونه حرکت جانبی اجتناب شود.

ح) به عنوان یک قانون کلی، هرچه سنگدانه‌ها بزرگتر باشند و کارایی (اسلامپ) کمتر باشد، نیاز به ویراتوری با قطر بزرگ احساس می‌شود. معمولاً قطر ۲.۵۰ سانتی‌متر برای مقاطع پر میلگرد و کوچک استفاده می‌شود. در چنین مواردی، دامنه نوسان ویراتور کم بوده و قدرت تراکم نسبتاً کاهش می‌یابد.

در جدول زیر اطلاعات کلی مربوط به بازده و کاربرد انواع لرزاننده‌های داخلی داده شده است.

مقادیر جدول تقریبی است. لازم است قطر و قدرت لرزاننده با توجه به کارایی بتن، حداکثر اندازه سنگدانه ها و ابعاد قالب و حجم بتنی که در هر نوبت ریخته می شود، انتخاب گردد.

(اطلاعات مربوط به بازده و کاربرد انواع لرزاننده های داخلی)

گروه	قطر لرزاننده (سانتی متر)	بسامد (دور در دقیقه)	دامنه نوسان (سانتی متر)	شعاع عمل (سانتی متر)	حجم بتن ریزی به ازای هر لرزاننده	کاربرد
۱	۲-۴	۹۰۰۰ تا ۱۵۰۰۰	۰.۰۴-۰.۸۰	۸-۱۵	۰.۸۰-۴	برای بتن های خمیری و روان و در اعضای پیش تنیده و نمونه های آزمایشگاهی
۲	۳-۶	۸۵۰۰ تا ۱۲۵۰۰	۰.۰۴-۰.۸۰	۱۳-۲۵	۲.۳۰-۸	بتن خمیری برای دیوارهای نازک، تیرها، شمع های پیش ساخته، ستون ها و دال های نازک
۳	۵-۹	۸۰۰۰ تا ۱۲۰۰۰	۰.۰۴-۰.۸۰	۱۸-۳۶	۴.۶۰-۱۵	برای بتن نسبتا خمیری (کمتر از ۸ سانتی متر اسلامپ)، در اعضای عمومی، مانند دیوارها، ستون، تیرها و دال های ضخیم
۴	۸-۱۵	۷۰۰۰ تا ۱۰۵۰۰	۰.۰۴-۰.۸۰	۳۰-۵۱	۱۱-۳۱	برای بتن ریزی حجیم و اعضای سازه ای با اسلامپ ۰ تا ۵ سانتی - متر که کمتر از ۳ مترمکعب بتن در هر نوبت ریخته می شود
۵	۱۳-۱۸	۵۵۰۰ تا ۸۵۰۰	۰.۰۴-۰.۸۰	۴۰-۶۱	۱۹-۳۸	برای بتن ریزی های حجیم، مانند سدها، دیوارهای ضخیم، و ستون - های پل ها که در هر نوبت بیش از ۳ مترمکعب ریخته می شود.

پرداخت سطح بتن

مبحث نهم

۶-۷-۹

۹-۷-۶-۱) دامنه کاربرد و هدف

هدف از عملیات پرداخت سطح بتن افزایش مقاومت سایش و کاهش نفوذپذیری یا فقط تراز کردن سطح بتن است. کاربرد عملیات پرداخت برای دال‌های طبقات، دال‌های کف روی زمین، و دال‌های پارکینگ ساختمان و انواع شالوده‌ها است. بنابراین مراحل پرداخت تابع نوع دال است که باید بر اساس بند ۹-۷-۶-۵ تصمیم‌گیری شود.

۹-۷-۶-۲) مراحل پرداخت سطح

پرداخت سطح بتن باید طبق مراحل زیر انجام شود:

۹-۷-۶-۲-۱) مرحله شمشه یا تراز کردن: هدف از شمشه‌کاری، تراز شدن سطح بتن به ارتفاع مورد نظر است. با حرکت دادن شمشه به سمت جلو پستی و بلندی سطح بتن تراز می‌شود.



(شمشه‌کشی سطح بتن)

ویرایش قدیم کتاب ناظر حرفه ای 1

جهت دریافت ویرایش جدید به وبسایت مراجعه نمایید

www.navidomran.com

۹-۷-۶-۲) مرحله ماله‌کشی با ماله دسته‌بلند یا کوتاه (تی‌کشی): هدف از ماله‌کشی با ماله دسته‌بلند و یا کوتاه حذف لبه‌های باقی‌مانده از شمشه‌کاری و پرکردن منافذ سطح بتن است. طول دسته ابزار بر مبنای سطح بتن انتخاب می‌شود. حرکت ابزار به سمت جلو و برگشت است. ابزار ماله‌کشی با ماله دسته‌بلند یا کوتاه یا مرحله انجام این عمل، به تی‌کشی نیز مرسوم است.



(تی‌کشی سطح بتن)

ویرایش قدیم کتاب ناظر حرفه ای 1

جهت دریافت ویرایش جدید به وبسایت مراجعه نمایید

www.navidomran.com

۳-۲-۶-۷-۹) مرحله ماله‌کشی: هدف از ماله‌کشی فرو بردن سنگدانه‌ها به درون بتن، حذف ناهمواری و تراکم سطح بتن است. ابزار ماله‌کشی به صورت دستی و مکانیکی وجود دارند. ابزار ماله دستی برای سطوح کم و نوع مکانیکی برای سطوح زیاد است. حرکت ابزار دستی به صورت اره‌ای و قوسی است.



(ماله‌کشی سطح بتن با ماله دستی)

۴-۲-۶-۷-۹) پرداخت نهایی: هدف از پرداخت ایجاد سطح صاف و متراکم کردن سطح بتن است. وسیله پرداخت نهایی مشابه ابزار ماله‌کشی است و فقط جنس ابزار پرداخت نهایی باید فولادی باشد.



(پرداخت نهایی با ماله مکانیکی)

۹-۷-۶-۳) جنس ابزار

جنس ابزار چوبی یا فولاد آلیاژی منیزیمی است. جنس چوبی، سیمان و ماسه ریز و درشت را حرکت می دهد، اما جنس فولادی، سیمان و ماسه ریز را حرکت می دهد. بنابراین برای بتن های چسبیده مانند بتن حاوی فوق روان کننده و پوزولان، نباید از جنس چوبی استفاده شود، زیرا سبب کنده شدن سطح بتن می شود. فقط جنس ابزار پرداخت نهایی فولاد بدون آلیاژ است.

۹-۷-۶-۴) زمان توقف عملیات پرداخت

هرگاه در هنگام عملیات پرداخت، آب انداختن بتن مشاهده شد، باید عملیات پرداخت متوقف شود و اجازه داده شود که آب ناشی از آب انداختن تبخیر شود. اگر شرایط دما، رطوبت و باد نحوی است که زمانی طولانی برای تبخیر آب سطحی نیاز است، می توان از چتایی استفاده کرد تا آب توسط چتایی جذب شود. همچنین می توان از دستگاه مکش استفاده کرد، اما کلاهیک دستگاه باید مجهز به فیلتری باشد که فقط آب را از خود عبور دهد و از عبور ذرات سیمان جلوگیری کند. اما استفاده از پخش کردن سیمان بر روی سطح بتن برای جذب آب به هیچ وجه مجاز نیست. چنانچه در هنگام عملیات پرداخت، آب انداختن مشاهده شود، اما عملیات ادامه یابد، منجر به ایجاد یک لایه نازک سست بر سطح بتن می گردد که به مرور زمان آن لایه از سطح جدا می شود و سنگدانه ها در معرض کنده شدن قرار می گیرند که در طول زمان آن سنگدانه ها از بتن جدا می شوند و در نهایت باعث تخریب بتن می گردد.

نشریه ۳۲۷

۹-۵) توقف در عملیات پرداخت:

هرگاه آب حاصل از آب آوری بر سطح بتن مشاهده گردید، باید عملیات پرداخت متوقف گردد تا آب از سطح بتن تبخیر شود. معمولاً آب حاصل از آب انداختن پس از مالش با تخته ماله دسته بلند و کوتاه مشاهده می شود. اما به هر حال هنگامی که آب انداختن در بتن رخ دهد باید عملیات به صورت موقت متوقف شود. ادامه عملیات پرداخت که معمولاً مرحله ماله کشی است باید با یک آزمایش ساده انجام گردد. این آزمایش بر این اساس است که فشار پا بر روی بتن باید حداکثر ۵ میلی متر اثر بگذارد. این حالت نشان می دهد که سطح بتن آماده ماله کشی است. اگر شرایط رطوبت و دمای محیط به صورتی است که امکان تبخیر آب حاصل از آب انداختن در مدت کوتاه وجود ندارد می توان با یک تمهید ساده نسبت به رفع آب سطح بتن اقدام نمود. با گذاشتن یک لایه گونی بر سطح بتن و ریختن گرد سیمان بر روی سطح پارچه چتایی، سریعاً آب سطح جذب و حذف می گردد. اما باید توجه داشت که به هیچ وجه نباید گرد سیمان بر روی سطح بتن به صورت مستقیم ریخته شود، زیرا باعث تضعیف بیشتر لایه سطحی بتن می گردد. بنابراین باید توجه داشت که در صورت مشاهده آب انداختن،

اگر عملیات پرداخت انجام شود، یک لایه سست از خمیر سیمان بر سطح بتن تشکیل می‌شود که سبب کاهش شدید مقاومت سایشی بتن و دوام سطحی می‌گردد.

منظور از آب انداختن:

آب به خاطر پایین بودن وزن مخصوص از دانه‌ها جدا شده و نزدیک سطح جمع می‌گردد، این فرآیند که نوعی جداشدگی است را آب‌انداختن می‌نامند.

عوامل جلوگیری و یا کاهش از آب‌انداختن بتن به شرح ذیل می‌باشد:

- (۱) نسبت آب به سیمان کم
- (۲) ماده افزودنی که ضمن کم کردن آب مخلوط روانی را حفظ نماید.
- (۳) ریز شدن بافت دانه‌بندی مصالح سنگی (بزرگتر شدن حداکثر اندازه مصالح سنگی باعث تشدید آب انداختگی می‌گردد که این مسئله موجب می‌شود قسمتی از آبی که به طرف بالا صعود می‌کند در زیر سنگدانه‌های درشت و آرماتورها محبوس گردد. که این ضعف باعث عدم چسبندگی مناسب بتن با میلگرد می‌گردد).

(۴) نرمی سیمان

(۵) افزودن مواد پوزولانی و پودر سنگ

(۶) افزایش مقدار سیمان

۹-۷-۶-۵) تصمیم‌گیری در خصوص مراحل پرداخت

اگر پرداخت نهایی به دفعات تکرار شود، مقاومت سایش بتن افزایش می‌یابد و مقاومت سطح بتن در مقابل لیز خوردن کمتر می‌شود. بنابراین اجرای پرداخت نهایی و تعداد انجام آن طبق بند ۹-۷-۶-۲-۴ باید بر اساس مقاومت سایش مورد نیاز تصمیم‌گیری شود. اگر مقاومت‌های سایشی و در مقابل لیز خوردن هر دو نیاز باشد، می‌توان پس از تکرار پرداخت نهایی با ابزار جاروزنی در زمانی که هنوز بتن سخت نشده است، مقاومت در مقابل لیز خوردن را افزایش داد. بنابراین انتخاب مراحل پرداخت باید بر اساس نوع دال تصمیم‌گیری شود. برای دال پارکینگ‌ها باید مراحل پرداخت نهایی به دفعات انجام گردد و سپس از ابزار جاروزنی استفاده شود. چنانچه فقط هدف از پرداخت، تراز کردن یا ماله‌کشی با ماله دسته‌بلند یا کوتاه باشد می‌توان عملیات را تا همین مرحله به اتمام رساند.

یادداشت.....

عمل آوری

۷-۷-۹

مبحث نهم

۱-۷-۷-۹ کلیات

عمل آوری روندی است که رطوبت و دمای مطلوب بتن را حفظ یا تأمین کند تا فرآیند هیدراسیون ادامه یابد و خواص و دوام مورد نظر بتن حاصل شود.

۲-۷-۷-۹ روش های عمل آوری

۱-۲-۷-۷-۹ روش های عمل آوری به دو گروه به شرح زیر تقسیم می شوند:

الف- روش آب رسانی: این روش شامل ایجاد حوضچه بر سطح افقی بتن و پوشش های خیس مانند چتایی است.



(عمل آوری با ایجاد حوضچه آب بر سطح افقی بتن)



(عمل آوری با پوشش خیس چتایی)

ویرایش قدیم کتاب ناظر حرفه ای 1

جهت دریافت ویرایش جدید به وبسایت مراجعه نمایید

www.navidomran.com

ب) روش عایقی: در این روش، رطوبت بتن حفظ می‌شود و از تبخیر آب بتن جلوگیری می‌گردد. این روش شامل پوشش‌ها مانند پلاستیک، قالب‌ها و مواد شیمیایی غشایی عمل‌آوری است.



(عمل‌آوری با پوشش پلاستیکی)



(عمل‌آوری با مواد شیمیایی غشایی)

۹-۷-۲-۲) چنانچه از روش آب‌رسانی برای عمل‌آوری استفاده می‌شود، باید روند عمل‌آوری به طور مستمر انجام گردد و در مدت عمل‌آوری نباید سطح بتن خشک باقی بماند. به خصوص اگر از چتایی خیس استفاده می‌شود، باید به طور دائم مرطوب نگاه داشته شود. برای حفظ رطوبت چتایی به مدت طولانی می‌توان از ورق پلاستیک روی چتایی خیس را پوشش داد.

۳-۲-۷-۷-۹ استفاده از مواد شیمیایی غشایی عمل آوری فقط در مواردی مجاز است که بهره گیری از هیچ روش دیگر عمل آوری امکان پذیر نباشد و از بازده مواد بر اساس اسناد و مدارک تولیدکننده و یا انجام آزمایش ها، اطمینان حاصل شود.

۴-۲-۷-۷-۹ روش عمل آوری باید بر مبنای نوع بتن و نسبت آب به سیمان مخلوط بتن و شرایط محیطی، طبق جدول ۱-۷-۹ انتخاب گردد. شرایط محیطی هوای گرم و سرد در بندهای ۲-۸-۹ و ۴-۸-۹ تشریح شده اند. علت مجاز نبودن روش عایقی برای بتن ها با نسبت آب به سیمان کمتر از ۰.۴۳، خشک شدگی و جمع شدگی خود به خودی بتن است.

۵-۲-۷-۷-۹ در شرایط محیطی هوای گرم به خصوص در رطوبت نسبی کمتر از ۷۰ درصد و سرعت وزش باد بیش از ۵ km/h، حفاظت بتن از تبخیر آب باید بلافاصله پس از اتمام عملیات پرداخت و با استفاده از پوشش پلاستیک انجام شود. پس از سخت شدن بتن، روش مجاز عمل آوری طبق جدول ۱-۷-۹ باید اعمال گردد.

جدول ۱-۷-۹ (روش های مجاز عمل آوری)

روش مجاز عمل آوری بر اساس شرایط محیطی			نوع بتن و نسبت آب به سیمان مخلوط بتن
شرایط محیطی (هوای سرد)	شرایط محیطی (هوای گرم)	شرایط محیطی (معمولی)	
روش عایقی	روش آبرسانی و روش عایقی	روش آبرسانی و روش عایقی	بتن معمولی با نسبت آب به سیمان ۰.۴۳ و بیشتر
روش عایقی برای بتن با نسبت آب به سیمان ۰.۴۰ تا ۰.۴۳ مجاز است. اما ساخت بتن با نسبت آب به سیمان ۰.۴۰ و کمتر در هوای سرد مجاز نیست.	روش آبرسانی	روش آبرسانی	بتن حاوی مواد افزودنی معدنی مانند دوده سیلیس، سرباره و متاکائولین، با نسبت آب به سیمان کمتر از ۰.۴۳

۹-۷-۳ مدت عمل‌آوری

۹-۷-۳-۱ حداقل مدت‌آوری باید طبق جدول ۹-۷-۲ باشد.

جدول ۹-۷-۲ (حداقل مدت عمل‌آوری)

حداقل مدت عمل‌آوری بر اساس شرایط محیطی (روز)			نوع بتن و نسبت آب به سیمان مخلوط بتن
شرایط محیطی (هوای سرد)	شرایط محیطی (هوای گرم)	شرایط محیطی (معمولی)	
۱۰	۷	۶	بتن معمولی با نسبت آب به سیمان ۰.۴۳ و بیشتر
۱۴	۱۴	۱۰	بتن حاوی مواد افزودنی معدنی مانند دوده سیلیس، سرباره و متاکائولین، با نسبت آب به سیمان کمتر از ۰.۴۳

۹-۷-۳-۲ برای سطوح قائم که در معرض قالب قرار دارند، اگر زمان قالب‌برداری زودتر از حداقل مدت طبق بند ۹-۷-۳-۱ باشد، باید بقیه مدت باقی‌مانده عمل‌آوری شوند.

۹-۷-۳-۳ چنانچه بررسی آزمایشگاه نشان دهد که برای بتن و شرایط محیطی مورد نظر، مدت بیشتر از بند ۹-۷-۳-۱ برای عمل‌آوری نیاز است، باید آن مدت اعمال شود.

۹-۷-۳-۴ برای بتن‌های ویژه و چنانچه دوام بتن‌ها موردنظر باشد، باید مدت عمل‌آوری طبق یکی از گزینه‌ها به شرح زیر انتخاب گردد:

الف- مستندات تاریخی موجود باشد.

ب- ارزیابی آزمایشگاهی انجام گردد.

ج- مدت‌های مندرج در بند ۹-۷-۳-۱ تا ۲ برابر افزایش یابد.

یادداشت.....

.....

.....

اجرای بتن در شرایط غیر متعارف

اجرای بتن در هوای گرم

۲-۸-۹

مبحث نهم

۱-۲-۸-۹ در شرایط هوای گرم، دمای زیاد، رطوبت نسبی کم و سرعت باد زیاد می باشد. این شرایط سبب کاهش کارایی و زمان گیرش، مقاومت فشاری و دوام بتن می شود. به هر حال، هرگاه دمای محیط بیشتر از ۳۰ درجه سلسیوس و رطوبت نسبی کمتر از ۷۰ درصد است، شرایط هوای گرم صادق است و اقدام به اجرای تدابیر الزامی می باشد.

۲-۲-۸-۹ اگر در طول مدت شبانه روز، شرایطی فراهم می شود که هوای گرم محسوب نمی شود و یا از شدت شرایط هوای کاسته می گردد، توصیه می شود که در آن زمان اقدام به بتن ریزی گردد.

۳-۲-۸-۹ الزامات قبل از ساخت

۱-۳-۲-۸-۹ در صورتی که دمای مخلوط بتن بیشتر از دما طبق بند ۱-۴-۲-۸-۹ باشد باید برای کاهش دمای مخلوط تدابیر الزامی طبق بند ۲-۴-۲-۸-۹ انجام شود. اما برای کاهش دمای مخلوط بتن قبل از ساخت، اجرای تمهیدات به شرح زیر ضروری می باشد:

- ۱) استفاده از سیمان پرتلند با حرارت زایی کم
- ۲) جایگزین کردن بخشی از سیمان با مواد افزودنی معدنی
- ۳) رنگ آمیزی سفید یا عایق بندی سیلوهای سیمان و سنگدانه ها و مخازن آب
- ۴) نگهداری کیسه های سیمان در انبارهای سرپوشیده
- ۵) کاهش دمای ابزارها و تجهیزات با پاشیدن آب سرد بر آنها

۴-۲-۸-۹ دمای مخلوط بتن

۱-۴-۲-۸-۹ دمای مخلوط بتن نباید بیشتر از ۳۲ درجه سلسیوس برای بتن معمولی و ۱۵ درجه سلسیوس برای بتن حجیم باشد.

۲-۴-۲-۸-۹ دمای مخلوط بتن باید با سرد کردن مصالح مصرفی، کاهش یابد. اما قبل از هر گونه اقدام در جهت کاهش دمای مخلوط بتن، ابتدا با اندازه گیری دما و جرم مصالح مقدار دمای مخلوط طبق رابطه (۱-۸-۹) محاسبه شود. در صورتی که دمای محاسبه شده بیشتر از دمای بتن طبق بند ۱-۴-۲-۸-۹ باشد، باید آب مخلوط بتن سرد شود. زیرا سرد کردن آب آسان تر از دیگر مصالح است.

با در نظر گرفتن دمای آب سرد، باید مجدد نسبت به محاسبه دمای مخلوط طبق رابطه اقدام شود. اگر دمای مورد نظر مخلوط تأمین گردید، باید فقط به سرد کردن آب اکتفا شود.

$$T = \frac{0.22(T_a M_a + T_c M_c) + T_w M_w + T_{wa} M_{wa}}{0.22(M_a + M_c) + M_w + M_{wa}} \quad (1-8-9)$$

که در آن:

T = دمای مخلوط بتن، درجه سلسیوس

T_a, T_w, T_c, T_{wa} = به ترتیب دمای سنگدانه، سیمان، آب مخلوط و آب مخلوط شده در سنگدانه، به درجه سلسیوس

M_a, M_w, M_c, M_{wa} = به ترتیب جرم سنگدانه، سیمان، آب مخلوط و آب مخلوط شده در سنگدانه، بر حسب کیلوگرم

۳-۴-۲-۸-۹) چنانچه با کاهش دمای آب مخلوط طبق بند ۲-۴-۲-۸-۹، دمای مخلوط بتن به دمای مورد نظر کاهش نیافت، باید بخشی از آب مخلوط با یخ جایگزین گردد. یخ مصرفی باید به صورت پولکی یا خرد شده باشد و نباید بیش از ۷۵ درصد آب مخلوط جایگزین گردد. برای محاسبه دمای مخلوط بتن با استفاده از یخ از رابطه (۲-۸-۹) استفاده شود. اگر دمای مخلوط بتن محاسبه شده، با ضابطه بند ۱-۴-۲-۸-۹ مطابقت داشت، نیاز به اقدامات بیشتر نیست.

$$T = \frac{0.22(T_a M_a + T_c M_c) + T_w M_w + T_{wa} M_{wa} - 80M_i}{0.22(M_a + M_c) + M_w + M_{wa} + M_i} \quad (2-8-9)$$

که در آن، M_i جرم یخ به کیلوگرم است.

۴-۴-۲-۸-۹) اگر محاسبه دمای مخلوط بتن طبق ۳-۴-۲-۸-۹ نشان دهد که دمای مورد نظر مخلوط بتن تأمین نشده است، باید به سرد کردن سنگدانه‌ها اقدام شود. سرد کردن سنگدانه‌ها باید با ایجاد سایه بر روی دپوی سنگدانه‌ها و با آب‌پاشی بر روی سنگدانه‌ها انجام پذیرد.

۵-۲-۸-۹) انتقال بتن

۱-۵-۲-۸-۹) مدت انتقال بتن از محل ساخت مخلوط تا محل بتن‌ریزی باید به حداقل زمان ممکن تقلیل داده شود تا از کاهش کارایی بتن اجتناب گردد. چنانچه حمل بتن با کامیون (تراکم‌میکسر) انجام می‌شود، تعداد چرخش جام باید محدود به ۳۰۰ بار و زمان انتقال به ۴۵ دقیقه محدود گردد.

۹-۸-۲-۶) بتن ریزی

۹-۸-۲-۱) پس از بتن ریزی، احتمال ترک خوردگی ناشی از جمع شدگی پلاستیک وجود دارد. احتمال این آسیب دیدگی در دال ها بیشتر است. هرگاه سرعت تبخیر آب از سطح بتن بیشتر از سرعت آب انداختن بتن باشد، ترک خوردگی سطح بتن حتمی است. برای تخمین تبخیر، باید از رابطه (۹-۸-۳) استفاده شود. اگر سرعت تبخیر بیشتر از $0.5 \text{ kg/m}^2/\text{hr}$ باشد، باید تدابیر طبق بند ۹-۸-۲-۶-۳ اجرا شوند. چنانچه از مخلوط بتن حاوی مواد افزودنی معدنی مانند سیلیس استفاده می شود، اجرای بند ۹-۸-۲-۶-۳ به هر حال الزامی است، زیرا سرعت آب انداختن این نوع بتن ها کم و در حد صفر است.

۹-۸-۲-۲) چنانچه دستگاه اندازه گیری سرعت باد در کارگاه موجود نباشد، می توان از جدول ۹-۸-۱ به عنوان راهنما برای تخمین سرعت باد استفاده کرد.

$$E = 5([T_c + 18]^{2.5} - r[T_a + 18]^{2.5}) (V + 4) \times 10^{-6} \quad (۹-۸-۳)$$

که در آن:

E = سرعت تبخیر ($\text{kg/m}^2/\text{hr}$)

r = رطوبت نسبی (تقسیم بر ۱۰۰)

T_a = دمای هوا (درجه سلسیوس)

T_c = دمای بتن در سطح (درجه سلسیوس)

V = سرعت باد (km/hr) می باشد.

جدول ۹-۸-۱) تخمین سرعت باد)

مشاهدات	سرعت باد (km/hr)
حرکت آرام برگ های درخت	۶-۱۱
حرکت برگ ها و شاخه های کوچک درخت	۱۲-۱۹
حرکت شاخه های بزرگ درخت	۲۰-۲۸
حرکت درخت های کوچک	۲۹-۳۸
حرکت شاخه های بزرگ	۳۹-۴۹

۹-۸-۲-۳) بر اساس بند ۹-۸-۲-۱-۶ اگر مشخص شد که سرعت تبخیر بیشتر از $0.50 \text{ kg} / \text{m}^2 / \text{hr}$ است، باید نسبت به ایجاد سایه بر روی دال اقدام شود و در زمانی که عملیات پرداخت انجام نمی‌شود، سطح بتن باید با یک ورق پلاستیک پوشش داده شود. این پوش نباید در تماس مستقیم سطح بتن باشد.

۹-۸-۲-۷) عمل‌آوری

۹-۸-۲-۷-۱) بلافاصله پس از اتمام عملیات، باید مطابق با بند ۹-۸-۲-۶-۳ سطح بتن حفاظت شود. ۹-۸-۲-۷-۲) پس از سخت شدن بتن باید عمل‌آوری آغاز شود. عمل‌آوری بر اساس روش‌های آب‌رسانی مانند ایجاد حوضچه و یا پارچه چتایی خیس همراه با پوشش پلاستیک انجام گردد. دمای آب عمل‌آوری نباید بیشتر از ۱۱ درجه سلسیوس سردتر از دمای بتن باشد. ۹-۸-۲-۷-۳) برای کاهش دمای سطوح بتن قالب‌بندی شده، باید بر سطح قالب‌ها، آب‌پاشی شود و یا از چتایی خیس استفاده شود.

۹-۸-۳) ضوابط ویژه اجرای بتن در مناطق ساحلی خلیج فارس و دریای عمان

در مناطق ساحلی خلیج فارس و ضمن رعایت ضوابط بتن‌ریزی در هوای گرم (موضوع بند ۹-۸-۲) موارد زیر نیز باید مراعات شوند:

۹-۸-۳-۱) مصالح مناسب به شرح فوق انتخاب و نسبت‌های اختلاط چنان تعیین گردند که از مصرف سیمان زیاد احتراز شده و نسبت آب به سیمان و نفوذپذیری کاهش یابند، در صورت لزوم استفاده از مواد افزودنی کاهش‌دهنده آب الزامی است.

۹-۸-۳-۲) از سیمان مناسب با گرمایی کمتر، از جمله سیمان پرتلند نوع ۲ یا سیمان نوع ۱ یا ۲ همراه با پوزولان و یا سیمان‌های پرتلند آمیخته پوزولانی استفاده شود. مقدار و نوع پوزولان بستگی به نوع آن، موقعیت محیطی ساختمان و الزامات دوام دارد.

۹-۸-۳-۳) حداقل مقدار سیمان یا مواد سیمانی ۳۵۰ کیلوگرم در متر مکعب بتن و حداکثر آن ۴۲۵ کیلوگرم در مترمکعب بتن می‌باشد.

۹-۸-۳-۴) مقدار یون کلراید موجود در آب مصرفی بتن باید کمتر از ۵۰۰ قسمت در میلیون باشد. سایر خصوصیات آب مصرفی باید با ضوابط فصل دهم مطابقت داشته باشد.

۹-۸-۳-۵) استفاده از آب نمک‌دار به ویژه آب دریا برای شستشوی سنگدانه‌ها، تهیه بتن و عمل آوردن بتن مجاز نمی‌باشد.

۹-۸-۳-۶) حداکثر نسبت آب به مواد سیمانی (سیمان به علاوه مواد پوزولانی و یا مواد شبه‌سیمانی) ۰.۴۰ می‌باشد.

۹-۸-۳-۷) سنگدانه های مصرفی به ویژه سنگدانه های ریز باید به نحوی مناسب شسته و تمیز شوند.
۹-۸-۳-۸) حداکثر جذب سنگدانه های مصرفی در بتن می باید برای سنگدانه های درشت حداکثر ۲.۵۰ درصد و برای سنگدانه های ریز حداکثر ۳ درصد باشد.

۹-۸-۳-۹) برای کاهش نفوذپذیری بتن، مخلوط بتن تازه باید از تراکم کافی برخوردار باشد و برای تأمین این منظور می باید کاهش نسبت آب به سیمان از افزودنی های کاهنده قوی آب استفاده شود.

۹-۸-۳-۹) نحوه نگهداری و انبار کردن میلگردها باید به صورتی باشد، تا از آلوده شدن آن ها به مواد زیان آور، به ویژه آب و خاک آغشته به نمک ها و یونها جلوگیری شود. میلگردهای آلوده به خاک، املاح و مواد زیان آور که از راه تماس با زمین و یا به علل دیگر دچار آلودگی شده اند، باید قبل از مصرف کاملاً تمیز شده و زنگ زدوده شود. این میلگردها تنها در صورتی قابل استفاده هستند که خواص فیزیکی، مکانیکی و شیمیایی آن تغییر نکرده و طبق ویژگی های استاندارد باشد.

۹-۸-۳-۱۱) سیم هایی که برای بستن یا نگهداری آرماتورها در محل، به کار می روند باید کاملاً به طرف داخل قالب خم شوند تا از میزان پوشش بتن روی آرماتور کاسته نشود.

۹-۸-۳-۱۲) حداقل ضخامت پوشش بتنی روی میلگردها می باید مطابق شرایط محیطی فوق العاده شدید باشد.

۹-۸-۳-۱۳) در تمامی بتن های مسلح حاشیه خلیج فارس و دریای عمان به منظور کنترل دوام بتن، آزمایش های جذب آب بتن و یا نفوذ آب الزامی است.

حداکثر میزان مجاز جذب آب در آزمایش جذب بتن برابر با ۲ درصد و حداکثر میزان مجاز نفوذ آب در آزمایش نفوذ آب برابر با ۱۰ میلیمتر است.

۹-۸-۳-۱۴) در تمامی بتن های مسلح سازه ای که تا فاصله ۵۰۰ متر از حاشیه سواحل خلیج فارس و دریای عمان قرار دارند، به منظور کنترل دوام بتن، انجام آزمایش نفوذ تسریع شده یون کلراید (RCPT) و یا نظیر آن مانند RCMT و مقاومت الکتریکی اکیداً توصیه می گردد. حداکثر میزان مجاز شار عبوری در این آزمایش در بتن های فوق برابر با ۲۰۰۰ کولن می باشد.

۹-۸-۴) ضوابط ویژه اجرای بتن در هوای سرد

۹-۸-۴-۱) هوای سرد به وضعیتی اطلاق می گردد که برای سه روز متوالی، هر دوی شرایط (الف) و (ب) برقرار باشد:

الف) دمای متوسط روزانه هوا در شبانه روز کمتر از ۵ درجه سلسیوس باشد. منظور از دمای متوسط روزانه، میانگین حداکثر و حداقل دمای هوا در فاصله زمانی نیمه شب تا نیمه روز است.

ب) دمای هوا برای بیشتر از نصف روز از ۱۰ درجه سلسیوس زیادتر نباشد.

۹-۸-۴-۲) تدابیر احتیاطی

الف) در بتن‌ریزی در هوای سرد باید دقت لازم در انتخاب مصالح مصرفی، طرح مخلوط بتن، شرایط اختلاط، حمل، ریختن و عمل آوردن بتن صورت گیرد تا اطمینان حاصل شود که بتن تازه ریخته شده دچار یخ‌زدگی نگردد و بتن سخت شده نیز دارای کیفیت لازم باشد.

ب) دمای بتن در طول مدت بتن‌ریزی و عمل آوردن باید ثبت گردد تا اطمینان حاصل شود که محدوده توصیه شده در این مقررات حفظ شده باشد.

پ) دمای بتن باید حداقل ۲ بار در شبانه‌روز در نقاط مختلف ساختمان ثبت گردد تا از وضعیت عمل‌آوری و نگهداری بتن اطمینان کافی حاصل شود.

ت) گوشه‌ها و لبه‌های بتن در مقابل یخ زدن آسیب پذیرند، بنابراین دمای این نقاط باید به دقت بیشتری کنترل شود.

۹-۸-۴-۳) مصالح مصرفی

الف) می‌توان از سیمان زود سخت‌شونده (پرتلند نوع ۳) به جای سیمان معمولی برای اطمینان از سرعت بیشتر کسب مقاومت بتن استفاده نمود.

ب) استفاده از سیمان‌های آمیخته، به ویژه سیمان پوزولانی، در بتن‌ریزی در هوای سرد توصیه نمی‌گردد.

پ) می‌توان از آب گرم برای رساندن بتن به دمای مطلوب استفاده نمود، در این حالت باید از تماس مستقیم آب گرم بیش از ۴۰ درجه و سیمان جلوگیری شود و این موضوع در نحوه ریختن مصالح در مخلوط‌کن مراعات گردد.

ت) سنگدانه‌ها در هنگام مصرف نباید آغشته به یخ و برف باشند. معمولاً ماسه از شن مرطوب‌تر و احتمال وجود یخ در آن بیشتر است بنابراین اغلب گرم کردن ماسه ضرورت پیدا می‌کند.

۹-۸-۴-۴) الزامات طرح مخلوط بتن

الف) نسبت آب به سیمان باید با توجه به روند کسب مقاومت بتن در دمای محیط انتخاب گردد. نسبت آب به سیمان نباید از ۵۰ درصد بیشتر باشد، بنابراین لازم است قبل از شروع بتن‌ریزی تدابیر لازم برای کسب مقاومت بتن صورت گیرد.

ب) برای کاهش میزان آب قابل یخ زدن در بتن و همچنین کاهش آب انداختن بتن تازه باید مقدار آب اختلاط حداقل ممکن باشد بنابراین برای تأمین کارایی لازم می‌توان از مواد افزودنی خمیری‌کننده و روان‌کننده استفاده نمود.

پ) در صورتی که از مواد افزودنی روان‌کننده استفاده نمی‌شود، اسلامپ بتن نباید بیش از ۵۰ میلی‌متر انتخاب گردد.

۹-۸-۴-۵) حداقل دمای بتن

الف) حداقل دمای مجاز بتن هنگام اختلاط، ریختن و نگهداری و نیز حداکثر مجاز افت تدریجی دما در ۲۴ ساعت اولیه پس از خاتمه دوره عمل آوری بتن مطابق جدول ۹-۸-۲ است.

ب) دمای بتن هنگام اختلاط نباید بیش از ۸ درجه سلسیوس زیادتز از مقادیر جدول ۹-۸-۲ باشد زیرا موجب اتلاف انرژی بیشتر، افت شدید اسلامپ و در نهایت کاهش کیفیت بتن می گردد. در صورت تامین کارایی لازم رعایت این بند الزامی نیست.

پ) دمای بتن هنگام ریختن نباید بیش از ۱۱ درجه سلسیون زیادتز از مقادیر جدول ۹-۸-۲ باشد، در غیر این صورت موجب کاهش کیفیت بتن می گردد. در صورت تامین کارایی لازم در محل کار و در لحظه بتن ریزی، رعایت این بند الزامی نیست.

- چنانچه تدابیری ویژه برای اختلاط و بتن ریزی فراهم نگردد، ریختن بتن در دمای ۲۰- درجه سلسیوس و کمتر از آن ممنوع است.

جدول ۹-۸-۲) حداقل دمای بتن بر حسب درجه سلسیوس در مراحل مختلف کار با توجه به دمای محیط و حداقل اندازه و قطعات)

ردیف	شرح	دمای محیط (درجه سلسیوس)	ابعاد اعضاء و قطعات (به میلی متر)		
			کمتر از ۳۰۰	۹۰۰ تا ۳۰۰	۱۸۰۰ تا ۹۰۰	بیش از ۱۸۰۰
۱	حداقل دمای بتن هنگام اختلاط	بیش از ۱-	۱۶	۱۳	۱۰
۲		۱- تا ۱۸-	۱۸	۱۶	۱۳
۳		کمتر از ۱۸-	۲۱	۱۸	۱۶
۴	حداقل دمای بتن هنگام ریختن و نگهداری	به هر میزان	۱۳	۱۰	۷
۵	حداکثر مجاز افت تدریجی دمای بتن در ۲۴ ساعت اولیه پس از خاتمه عمل- آوری از بتن	به هر میزان	۲۸	۲۲	۱۷

۹-۸-۴-۶ نکات مربوط به حمل و ریختن بتن

الف) حمل و ریختن بتن باید به نحوی باشد که بتن تازه، دمای خود را از دست ندهد، بتن باید در حد امکان در وسایل سربسته و عایق‌بندی شد حمل گردد.

ب) قبل از بتن‌ریزی باید میلگردها، قالب، سطح بتن سخت شده قبلی و زمین از هر نوع یخ زدگی زدوده شود.

۹-۸-۴-۷ عمل‌آوری بتن تازه

الف) عمل آوردن بتن تازه باید حداقل تا رسیدن بتن به مقاومت ۵ مگا پاسکال ادامه یابد.

ب) برای عمل آوردن بتن تازه و محافظت آن از یخ‌زدگی می‌توان از روش‌های (۱) الی (۳) استفاده نمود:

(۱) با استفاده از پوشش‌های عایق

(۲) با استفاده از گرم کردن بتن و محیط اطراف

(۳) سایر روش‌ها به تأیید دستگاه نظارت

پ) بتن تازه باید در مقابل وزش باد، به ویژه پس از برداشتن پوشش‌ها محافظت گردد. باید توجه داشت که از تبخیر زیاد آب و بروز پدیده کربناسیون در سطوح بتن بر اثر احتراق مواد سوختی برای گرم کردن آن جلوگیری شود.

۹-۸-۴-۸ محافظت بتن سخت‌شده

لازم است که از یخ‌زدگی بتن اشباع شده‌ای که مقاومت آن به ۱۴ مگاپاسکال نرسیده باشد، جلوگیری به عمل آید. باید از روش‌های استاندارد و با تهیه نمونه‌های کارگاهی برای تشخیص رسیدن بتن به مقاومت کافی استفاده نمود. می‌توان با روش‌های غیرمخرب استاندارد شده نیز مقاومت فشاری بتن را برای این منظور تخمین زد.

۹-۸-۵ مشخصات بتن پمپی (پمپ شونده)

(۱) حداکثر نسبت آب به سیمان در این گونه بتن‌ها ۰.۶۰ است.

(۲) بتن‌های مصرفی برای پمپاژ می‌باید دارای روانی متوسط تا زیاد باشند.

(۳) بتنی که پمپاژ می‌شود می‌باید تا حدودی روان‌تر از بتن‌های معمولی باشد تا از مسدود شدن لوله‌ها جلوگیری شود. به منظور آن که نسبت آب به سیمان از حد مجاز بالاتر نرود، می‌باید برای تأمین روانی بتن از مواد افزودنی مناسب نظیر فوق‌روان‌کننده‌ها یا مواد افزودنی آب‌نگهدار استفاده کرد.

(۴) مقادیر توصیه شده برای شاخص‌های کارایی این نوع بتن‌ها عبارتند از:

الف) اسلامپ: ۱۰۰-۴۰ میلی‌متر

ب) ضریب تراکم: ۰.۹۵ - ۰.۹۰

پ) وی بی: ۳-۵ ثانیه

۵) عیار سیمان مصرفی در این گونه بتن ها می باید در حدود ۴۰۰ - ۳۵۰ کیلوگرم باشد تا چسبندگی کافی بین اجزای بتن برقرار شود.

۶) در صورتی که سنگدانه ها حاوی مقدار کافی ریزدانه نباشند می باید با افزودن مواد ریز، چسبندگی کافی را در بتن ایجاد نمود.

۷) مدول نرمی مناسب ماسه مصرفی در بتن پمپی می بایست در حدود ۳ - ۲.۴۰ باشد.

۸) در این گونه بتن ها استفاده از دانه بندی پیوسته با حداکثر اندازه 37.50mm و همچنین مقدار کافی ریزدانه ضروری است.

۹) ماسه مصرفی می بایست دارای ریزدانه کافی باشد.

۱۰) دانه بندی سنگدانه های ریز و درشت بتن های پمپی می بایست تا حد امکان در محدوده میانی دانه بندی باشند.

۱۱) حداکثر قطر سنگدانه، با توجه به قطر داخلی لوله پمپ، مطابق جدول ۹-۸-۳ است. همچنین در بتن هایی که با پمپ بتن ریزی می شوند، نسبت «حداکثر اندازه سنگدانه» به «کوچکترین قطر داخلی لوله انتقال بتن» نباید از مقادیر زیر بیشتر باشد:

الف) ۰.۳۳ برای سنگدانه های تیز گوشه

ب) ۰.۴۰ برای سنگدانه های کاملاً گرد گوشه

۱۲) میزان ظرفیت پمپاژ بتن، با توجه به قطر داخلی لوله پمپ و سرعت تخلیه بتن مطابق جدول ۹-۸-۴ است.

۱۳) در هوای گرم و نیز در شرایطی که مسیر پمپاژ طویل باشد توصیه می شود که در بتن پمپی از روان کننده ها استفاده شود.

۱۴) پیش از شروع پمپاژ اصلی، ابتدا می باید یک پیمانه ملات روان برای لیز و لزوج کردن لوله های انتقال، پمپ شود. با کاهش قطر لوله این عدد را می توان کاهش داد. پیش از آن که همه ملات از داخل پمپ خارج شود بتن را در داخل مخزن پمپ ریخته و تا هنگامی که بتن در انتهای لوله ظاهر شود به آهستگی پمپ می کنیم و سپس سرعت پمپ کردن را تا حد سرعت معمول افزایش می دهیم.

یادداشت.....

.....

.....

.....

.....

.....

ویرایش قدیم کتاب ناظر حرفه ای 1

جهت دریافت ویرایش جدید به وبسایت مراجعه نمایید

www.navidomran.com

جدول ۹-۸-۳ (حداکثر قطر سنگدانه با توجه به قطر داخلی لوله پمپ)

ردیف	حداکثر قطر سنگدانه (mm)		قطر داخلی لوله پمپ (mm)
	بتن با عیار کم	بتن با عیار زیاد	
۱	۱۹	۱۹	۷۵
۲	۱۹	۲۵	۱۰۰
۳	۲۵	۳۸	۱۲۵
۴	۳۸	۵۰	۱۵۰
۵	۳۸	۵۰	۱۷۵
۶	۵۰	۶۸	۲۰۰

جدول ۹-۸-۳ (میزان ظرفیت پمپاژ بتن، با توجه به قطر داخلی لوله پمپ و سرعت تخلیه بتن)

ردیف	قطر داخلی لوله پمپ (mm)	ظرفیت متوسط پمپاژ (m ³ /hr)			
		سرعت تخلیه بتن (۰.۳۰ m/s)	سرعت تخلیه بتن (۰.۶۰ m/s)	سرعت تخلیه بتن (۰.۹۰ m/s)	سرعت تخلیه بتن (۱.۲۰ m/s)
۱	۷۵	۴.۵۰	۹	۱۴	۱۸
۲	۱۰۰	۸.۳۰	۱۷	۲۵	۳۳
۳	۱۲۵	۱۴	۲۸	۴۱	۵۵
۴	۱۵۰	۲۰	۴۰	۶۰	۸۰
۵	۱۷۵	۲۵	۵۰	۷۴	-
۶	۲۰۰	۳۵	۷۱	-	-



(انتقال بتن با پمپ)

ویرایش قدیم کتاب ناظر حرفه ای 1

جهت دریافت ویرایش جدید به وبسایت مراجعه نمایید

www.navidomran.com



(تصاویری از بتن ریزی فونداسیون با استفاده از پمپ)

۹-۸-۶) مشخصات بتن‌های پاشیدنی (شاتکریت)

۱) می‌باید بین ترکیب مخلوط اولیه یعنی مخلوط در حال خروج از نول (سرشلنگی) و مخلوط پاشیده شده بر روی سطح تفاوت قائل شد. به دلیل همین تفاوت‌ها، کنترل دقیق و انجام آزمایش در مراحل مختلف بتن‌پاشی ضروری است.

۲) نسبت آب به سیمان برای این نوع بتن در حدود $۰.۳۵ - ۰.۵۰$ است.

۳) حداکثر اندازه سنگدانه مصرفی ۲۰mm است.

۴) نسبت‌های اختلاط، در حدود یک قسمت حجمی سیمان و $۴ - ۴.۵۰$ قسمت سنگدانه خشک در حالت غیر متراکم است.

۵) ماسه مصرفی می‌تواند گردگوشه یا تیزگوشه باشد.



(تصاویری از شاتکریت دیواره استخر)

۹-۸-۷) مشخصات بتن های مصرفی برای بتن ریزی از طریق ترمی (قیف و لوله)

- ۱) در این گونه بتن ها، میزان سیمان مصرفی در حدود ۴۵۰-۳۶۰ کیلوگرم بر مترمکعب بتن است. در هر حال میزان مواد سیمانی نباید کمتر از ۳۵۰ کیلوگرم بر مترمکعب بتن باشد.
- ۲) حدود اسلامپ این گونه بتن ها ۱۷۰-۲۵۰ میلی متر است.
- ۳) در این نوع بتن ها، حداکثر اندازه سنگدانه ها ۵۰-۴۰ میلی متر مناسب است.
- ۴) حداکثر نسبت آب به سیمان، ۰.۴۵ است.
- ۵) نسبت «حداکثر اندازه سنگدانه» به «قطر داخلی لوله» نباید از ۰.۱۲۵ بیشتر باشد.
- ۶) در این گونه بتن ها می باید چسبندگی کافی بین اجزای بتن وجود داشته باشد.
- ۷) سیستم قیف و لوله می باید کاملاً آب بند باشد.
- ۸) در طول مدت بتن ریزی می باید سیستم پر از بتن باشد.
- ۹) بتن ریزی در زیر آب از طریق ترمی می تواند با روش پیش آکنده نیز با رعایت ضوابط مربوطه انجام شود.
- ۱۰) هنگام بتن ریزی باید اختلاف فشار هیدرولیکی داخل و خارج قالب از بین رفته و سطح آب در داخل و خارج قالب در یک تراز باشد.

۱۱) در موقع بتن ریزی با قیف و لوله باید همیشه انتهای تحتانی لوله حداقل به طول ۱ تا ۱.۵۰ متر داخل بتن باشد به طوری که آب نتواند از پایین وارد لوله شود. برای این منظور باید به تدریج با پر شدن لوله آن را بالا کشید.

۱۲) باید از ایجاد سطوح افقی که لایه های مختلف بتن را از یکدیگر جدا می کنند، اجتناب شود.

۱۳) وقتی سطح بتن به حد فوقانی مورد نظر رسید، باید آن قسمت از بتن که با مواد بیرونی در آمیخته و دانه های شن و ماسه و شیره بتن از هم جدا شده، جمع آوری و بیرون ریخته شود. این کار باید تا رسیدن به بتن خمیری سالم ادامه یابد.

۱۴) استفاده از سایر روش های بتن ریزی در زیر آب بنا بر توصیه و تأیید دستگاه نظارت بلامانع است.

جزئیات بتن ریزی زیر آب باید در مشخصات فنی خصوصی درج گردد.

۹-۸-۸) مشخصات بتن های مصرفی در شمع های بتنی در جاریز

- ۱) حداقل میزان سیمان مصرفی در این گونه بتن ها، ۴۰۰ کیلوگرم است.
- ۳) حداکثر میزان نسبت آب به سیمان، ۰.۵۰ است.

ویرایش قدیم کتاب ناظر حرفه ای 1

جهت دریافت ویرایش جدید به وبسایت مراجعه نمایید

www.navidomran.com

مراحل اجرای بتن‌ریزی با استفاده از قیف و لوله ترمی

۱) جاگذاری لوله ترمی



۲) نگه داشتن ترمی در دهانه چاه جهت نصب قیف



ویرایش قدیم کتاب ناظر حرفه ای 1

جهت دریافت ویرایش جدید به وبسایت مراجعه نمایید

www.navidomran.com

۳) نصب قیف بتن ریزی



۴) بالا و پایین کردن ترمی جهت تخلیه بتن درون آن



ویرایش قدیم کتاب ناظر حرفه ای 1

جهت دریافت ویرایش جدید به وبسایت مراجعه نمایید

www.navidomran.com

(۵) انتهای لوله ترمی نباید از درون بتن خارج شود



(۶) کوتاه کردن لوله ترمی به دلیل بالا آمدن بتن



ویرایش قدیم کتاب ناظر حرفه ای 1

جهت دریافت ویرایش جدید به وبسایت مراجعه نمایید

www.navidomran.com

۷) اتمام بتن‌ریزی



۸) سر ریز شدن بنتونیت بعد از بالا آمدن بتن در هنگام بکاربری گل بنتونیت



بتن‌های ویژه

بتن پر مقاومت

مبحث نهم

۲-۹-۹

کلیات:

در بتن‌های ویژه، با تغییر مصالح و مواد بر مبنای دانش مربوط می‌توان به فناوری بتن‌های خاص دست یافت. اما بتن‌های خاص همانطور که از نامشان مشخص است برای ساختمان‌های خاص کاربردهای خاص دارند و در مواردی که کاربردها متعارف باشند، نیاز به استفاده از بتن‌های خاص نیست. قبل از استفاده از الزامات این بخش مبحث باید به چند مورد به شرح زیر توجه کرد:

۱) غیر از تمهیدات و الزاماتی که در این بخش ذکر شده‌اند، باید بقیه ضوابط و الزامات مربوط در این مبحث اعمال شوند. به عبارت دیگر فقط تفاوت‌ها در این بخش ارائه شده‌اند و بخش‌های همسو با بتن متعارف همچنان الزامی باقی می‌مانند.

۲) در طراحی و اجرای بتن‌های خاص نیاز به منابع انسانی ماهر و آموزش دیده می‌باشد و همچنین استفاده از تجهیزات و وسایل در آزمایشگاه و کارگاه ضروری است. قبل از شروع به اجرای بتن‌های خاص این نیازها باید فراهم شوند.

۱-۲-۹-۹ مشخصات کلی

بتن‌هایی که مقاومت فشاری مشخصه آنها بیشتر از ۵۰ مگاپاسکال است، بتن پر مقاومت محسوب می‌شوند. رفتار بتن‌های پر مقاومت ترد است، بنابراین برای تغییر رفتار این نوع بتن‌ها به شکل‌پذیر که ضرورت عملکرد مناسب آن‌ها در مقابل بار زلزله است، باید الزامات مربوط به این مبحث اعمال شوند.

۲-۲-۹-۹ مصالح

۱-۲-۹-۹ انتخاب مصالح مصرفی برای ساخت بتن پر مقاومت باید با دقت بیشتری نسبت به بتن با مقاومت کمتر انجام شود.

۲-۲-۹-۹ تغییرات در خصوصیات سیمان، اثر نامطلوب بر خواص بتن پر مقاومت دارد، بنابراین تغییرات در خصوصیات سیمان باید محدود شود. تغییر در مقدار C_3S افت ناشی از سرخ شدن و نرمی سیمان نباید به ترتیب بیش از ۴ درصد، ۰.۵۰ درصد و $375000 \text{ mm}^2/\text{gr}$ باشد. همچنین تغییر در مقدار سولفات (SO_3) باید به ۰.۲۰ درصد محدود گردد.

۹-۲-۲-۹-۳) هرچند افزایش نرمی سیمان سبب افزایش سرعت واکنش هیدراسیون می شود، اما نرمی بسیار زیاد قابل قبول نیست، زیرا تقاضای آب مخلوط را افزایش می دهد. بنابراین سیمان پرتلند نوع ۳ فقط در مواردی باید استفاده شود که مقاومت زیاد زودرس نیاز باشد.

۹-۲-۲-۹-۴) برای کسب مقاومت فشاری و دوام مورد نظر در بتن های پرمقاومت می توان از مواد افزودنی معدنی از جمله پوزولان ها مانند بتن معمولی استفاده کرد.

۹-۲-۲-۹-۵) از مواد افزودنی شیمیایی در ساخت بتن پرمقاومت مانند بتن معمولی می توان استفاده کرد، اما از سازگاری سیمان و مواد افزودنی به خصوص فوق روان کننده باید اطمینان حاصل کرد. از آزمایش اسلامپ به عنوان یکی از روش های بررسی می توان استفاده کرد.

۹-۲-۲-۹-۶) مقاومت فشاری سنگدانه باید حداقل برابر مقاومت فشاری خمیر سیمان مصرفی در بتن پرمقاومت باشد و سنگدانه درشت نباید دارای صفحات ضعیف باشد. برای بهبود کارایی و کاهش مقدار خمیر سیمان، سنگدانه ریز باید گرد و برای بهبود مقاومت پیوستگی بین سنگدانه و خمیر سیمان، سنگدانه درشت زوایه دار (شکسته) باشد.

۹-۲-۲-۹-۷) ماسه باید با دانه بندی درشت تر استفاده شود، هرچند مدول نرمی ماسه بین ۲.۵۰ تا ۳.۲۰ برای بتن پرمقاومت مناسب است، اما توصیه می شود ماسه با مدول نرمی ۳ و بیشتر استفاده گردد.

۹-۲-۹-۳) طرح مخلوط

۹-۲-۹-۱) مقاومت فشاری متوسط لازم برای تعیین نسبت مخلوط بتن پرمقاومت، باید بیشترین مقدار از بین دو مقدار به دست آمده از روابط (۹-۹-۱) و (۹-۹-۲) باشد.

$$f_{cm} = 0.90 f_c + 2.33 S \quad \text{MPa} \quad (9-9-1)$$

$$f_{cm} = f_c + 1.34 S \quad \text{MPa} \quad (9-9-2)$$

انحراف استاندارد، S در دو رابطه فوق مطابق با بند ۹-۳-۵-۴ تعیین می شود در صورتی که مقدار انحراف استاندارد از داده های گذشته در دسترس نباشد، مقاومت فشاری متوسط لازم طبق رابطه (۹-۹-۳) باید محاسبه شود:

$$f_{cm} = 1.10 f_c + 6 \quad \text{MPa} \quad (9-9-3)$$

۹-۲-۲-۹-۲) مقدار مناسب سیمان بین ۳۹۰ تا ۵۶۰ کیلوگرم بر مترمکعب است. در صورت عدم کسب مقاومت فشاری مورد نظر با استفاده از مقادیر سیمان ذکر شده، باید با کاهش نسبت آب به سیمان مخلوط و مواد افزودنی معدنی مناسب به مقاومت فشاری متوسط لازم دست یافت.

۹-۹-۲-۳-۳) حجم سنگدانه درشت در بتن پرمقاومت معمولاً بیشتر از بتن معمولی است. با مدول نرمی ماسه بین ۲.۵۰ تا ۰.۳۰۲۰ و بر مبنای فشاری اندازه حداکثر سنگدانه برابر با ۹.۵۰، ۱۲.۵۰، ۱۹ و ۲۵ میلی‌متر، حجم شن در مخلوط بتن به ترتیب برابر با ۰.۶۵، ۰.۶۸، ۰.۷۲ و ۰.۷۵ توصیه می‌شود.

۹-۹-۲-۳-۴) برای ساخت بتن با مقاومت فشاری تا ۶۰ مگاپاسکال، اندازه حداکثر شن باید ۱۹ یا ۲۵ میلی‌متر و برای مقاومت فشاری تا ۱۰۰ مگاپاسکال، اندازه حداکثر شن باید ۹.۵۰ یا ۱۲.۵۰ میلی‌متر باشد.

۹-۹-۲-۳-۵) مقدار آب مخلوط و نسبت آب به سیمان باید براساس مقاومت فشاری مورد نظر تعیین شود. برای کارایی یکسان اندازه حداکثر سنگدانه به مقدار آب مورد نیاز افزوده می‌شود. بازه وسیع مقاومت فشاری با نسبت آب به سیمان بین ۰.۳۰ تا ۰.۵۰ قابل کسب است. اما نسبت آب به سیمان نباید کمتر را ۰.۲۶ انتخاب شود.

۹-۹-۲-۳-۶) پس از تعیین نسبت مخلوط باید مخلوط‌های آزمون در آزمایشگاه ساخته شود. مخلوط‌های آزمون باید الزامات کارایی و مقاومت را تأمین کنند در غیر این صورت باید مقدار یا نوع اجزای مخلوط اصلاح شوند.

۹-۹-۲-۳-۷) مقاومت فشاری بتن‌های پرمقاومت باید در سن ۵۶ روزه اندازه‌گیری شوند، مگر آن که بتن پرمقاومت زودرس در نظر باشد که باید مقاومت در سن ۲۸ روزه معیار و مورد اندازه‌گیری قرار بگیرد.

۹-۹-۲-۴) اجرا

۹-۹-۲-۴-۱) به دلیل حساسیت بتن پرمقاومت به مصالح مصرفی، باید برای یکنواختی، تغییرات در خصوصیات و خواص مصالح به حداقل برسد. تغییرات دانه‌بندی ماسه باید به تغییرات در مدول نرمی ± 0.20 باشد.

۹-۹-۲-۴-۲) برای کاهش افت اسلامپ توصیه می‌شود که قبل از پیمانان کردن تمام سنگدانه‌ها اشباع شوند، اما مقدار آب آزاد در سطح سنگدانه‌ها باید در توزین بر اساس نسبت آب به سیمان مورد نظر، محاسبه شود. از آنجایی که فوق‌روان‌کننده‌ها اثر کوتاه‌مدت در تأمین اسلامپ دارد، برای کسب اسلامپ مورد نظر باید فوق‌روان‌کننده بیشتر در کارگاه افزوده شود و از اضافه کردن بیشتر به مخلوط اجتناب گردد.

۹-۹-۲-۴-۳) برای کنترل مدت گیرش مخلوط، دمای مخلوط بتن در هنگام جاگذاری باید بین ۱۵ تا ۲۵ درجه سلسیوس باشد.

۹-۹-۲-۴-۴) از آنجایی که مخلوط‌های بتن پرمقاومت معمولاً چسبنده می‌باشند، باید از استفاده از وسیله تراز و ماله دستی با جنس چوبی اجتناب شود و به جای آن از جنس فلزی استفاده گردد.

۹-۹-۲-۴-۵) مخلوط‌های بتن پرمقاومت مستعد جمع‌شدگی خمیری می‌باشند، زیرا سرعت آب‌آوری آن‌ها بسیار کم است، بنابراین فاصله پس از اتمام عملیات پرداخت سطح بتن، باید با استفاده از پوشش پلاستیک، سطح بتن حفاظت شود و از تبخیر آب از سطح جلوگیری گردد.

۹-۹-۲-۴-۶) برای جلوگیری از خود خشک شدن و جمع شدن خود به خود بتن های پر مقاومت باید از عمل-آوری عایقی اجتناب شود و فقط از روش های عمل آوری آب رسانی مانند ایجاد حوضچه بر روی دال ها و یا پوشش چتایی خیس و بر روی آن ورق پلاستیک، استفاده گردد. مدت عمل آوری باید بیشترین مقدار از دو مورد به شرح زیر باشد:

- ۱۰ روز

- ۷۰ درصد مقاومت ۲۸ روزه کسب شود.

برای تعیین مقاومت فشاری بتن در ساختمان باید سه نمونه استوانه استاندارد در کنار ساختمان نگهداری و مورد آزمایش مقاومت قرار بگیرند. روش عمل آوری این نمونه ها باید مشابه روش بتن در ساختمان باشد. برای افزایش مقاومت و دوام بتن باید به مدت مذکور افزوده شود.

۹-۹-۳) بتن الیافی

۹-۹-۳-۱) مشخصات کلی

الیاف در بتن نقش کنترل ترک ها را دارد که بر مبنای آن، مقاومت ضربه، خستگی، مقاومت برشی، مقاومت خمشی باقی مانده (پس از ترک خوردگی عضو) و ظرفیت جذب انرژی بتن بهبود می یابد اما تأثیرگذاری الیاف در بتن به نوع و مقدار الیاف، شکل، طول، نسبت ظاهری (نسبت طول به قطر الیاف) مقاومت کششی و مکانیزم مهار الیاف بستگی دارد.

۹-۹-۳-۲) مصالح

۹-۹-۳-۱) برای ساخت بتن الیافی می توان از مصالح معمول در ساخت بتن استفاده کرد و از انواع الیاف های مانند فولادی، مصنوعی و طبیعی بهره گرفت. بعضی از الیاف مصنوعی مانند شیشه و اکثر الیاف طبیعی بامبو در محیط قلیایی بتن آسیب پذیرند. قبل از مصرف این نوع الیاف باید با پوشش های مناسب، سطح الیاف حفاظت شوند.

۹-۹-۳-۲) بهبود خواص بتن با استفاده از الیاف گسترده است و شامل افزایش مقاومت طاقت مقاومت ضربه، مقاومت خستگی و کاهش ترک خوردگی ناشی از جمع شدن پلاستیک است. انتخاب نوع و مقدار الیاف، طول و نسبت ظاهری و مقاومت کششی الیاف باید بر مبنای بهبود خاصیت مورد نظر بتن صورت پذیرد.

۹-۹-۳-۳) برای بتن های با مقاومت فشاری بیشتر از ۶۰ مگاپاسکال، مقاومت کششی الیاف فولادی مصرفی باید بیش از ۱۵۰۰ مگاپاسکال باشد تا از رفتار ترد عضو بتنی جلوگیری شود.

۹-۹-۳-۴) مقاومت پیوستگی بین الیاف و خمیر سیمان در بتن نباید در حد کم باشد که در بارهای کم، الیاف به آسانی از خمیر سیمان بیرون کشیده شود و در حد زیاد نباشد که الیاف بدون جذب انرژی شکسته شوند.

۹-۳-۲-۵) برای جلوگیری از قلوه‌کن شدگی بتن در هنگام آتش‌سوزی، باید از الیاف پلی‌پروپیلین به مقدار ۰.۳۵ درصد حجم بتن استفاده شود. تشخیص ضرورت مقاومت در مقابل آتش‌سوزی بعهده کارفرما است.

۹-۳-۲-۶) برای انتخاب نوع و مقدار الیاف و حصول اطمینان از عملکرد الیاف، تولیدکننده موظف است بر مبنای مستندات آزمایشگاهی، اطلاعات مورد نیاز را ارائه دهد. در غیر اینصورت، باید آزمایش‌های مربوط انجام شوند.

۹-۳-۳-۳) طرح مخلوط

۹-۳-۳-۱) تعیین نسبت مخلوط بتن الیافی مشابه بتن معمولی است. اما الیاف بر کارایی مخلوط بتن اثر دارد و باعث کاهش آن می‌شود و هر چه مقدار الیاف و طول آن بیشتر باشد از کارایی بیشتر کاسته می‌شود. بنابراین باید در تعیین نسبت مخلوط بتن یک یا چند از موارد به شرح زیر در اصلاح اعمال شوند:

۱) کاهش مقدار شن

۲) افزایش مقدار سیمان

۳) افزایش مقدار ماسه

۴) استفاده از فوق‌روان‌کننده

۵) کاهش اندازه حداکثر شن

۹-۳-۳-۲) کاهش مقدار شن در مخلوط بتن یکی از موثرترین روش‌های جلوگیری از افت کارایی ناشی از الیاف در مخلوط است. بین درصد وزنی کاهش شن و $V(L/d)$ رابطه خطی وجود دارد که در آن V درصد الیاف و L/d نسبت ظاهری الیاف است. برای مقدار $V(L/d)$ از ۲۰ تا ۷۰، باید مقدار شن بین ۵ تا ۲۰ درصد کاهش یابد تا کارایی بتن مشابه بتن بدون الیاف تأمین گردد.

۹-۳-۳-۳) برای اندازه‌گیری کارایی بتن الیافی نباید از اسلامپ استفاده شود، بلکه باید از مخروط اسلامپ معکوس و یا آزمایش زمان وی بی استفاده گردد.

۹-۳-۳-۴) اجرا

۹-۳-۳-۱) افزودن الیاف به مخلوط‌کن و یا کامیون حمل بتن (تراکمیکسر) به دو روش به شرح زیر مجاز است:

۱) ابتدا مخلوط بتن آماده شود و سپس الیاف به تدریج به مخلوط افزوده شود. در این روش، پس از افزودن کامل الیاف، باید چرخش جام به مدت ۵ دقیقه با سرعت کم ادامه یابد.

۲) الیاف همراه با سنگدانه به جام مخلوط‌کن تغذیه شود و سپس بقیه مصالح مخلوط افزوده شوند.

۹-۳-۳-۲) برای انتخاب روش افزودن الیاف به بتن می‌توان به توصیه‌های تولیدکننده مراجعه کرد. به هر حال، هر روشی که استفاده می‌شود، نباید کلوخه شدن الیاف در مخلوط بتن رخ دهد.

۹-۳-۴-۳) در پرداخت سطح بتن الیافی نباید از ماله چوبی استفاده شود، بلکه باید از ماله فلزی آلیاژی بهره گرفت.

۹-۳-۴-۴) در هنگام استفاده از الیاف به خصوص نوع فولادی باید الزامات ایمنی شامل استفاده از عینک و دستکش صنعتی در حد مطلوب اعمال شوند.

۹-۹-۴) بتن خودتراکم

در مواردی که به مخلوط بتن با قابلیت زیاد جاری شدن، خود پخش شدگی در تمام نقاط قالب، پوشش دادن آماتور با تراکم زیاد، بدون جداشدگی ذرات و بدون لرزدان مکانیکی نیاز باشد، بتن خودتراکم مورد استفاده قرار می گیرد.

۹-۴-۲) مصالح

۹-۴-۲-۱) استفاده از انواع سیمان های پرتلند در ساخت بتن خودتراکم مجاز است، مگر آن که شرایط محیطی و دوام محدودیت در انتخاب نوع سیمان را ایجاد کند.

۹-۴-۲-۲) پودر سنگ های خثی مانند آهکی، بازالت و کوارتز حاصل از آسیاب کردن سنگ ها و سیمان پرتلند آهکی برای تأمین گرانروی مخلوط بتن مجاز می باشند. اما هیچ نوع ترکیب زیان آور در ترکیبات پودرها نباید وجود داشته باشد. دانه بندی پودر سنگ می تواند ریزدانه تر یا درشت تر و یا مشابه دانه بندی سیمان پرتلند باشد.

۹-۴-۲-۳) مواد افزودنی معدنی مانند دوده سیلیس، کائولین و سرباره به عنوان جایگزین بخشی از سیمان و یا به عنوان پرکننده در مخلوط بتن مجاز می باشند.

۹-۴-۲-۴) برای تأمین مخلوط بتن استفاده از ماده افزودنی شیمیایی اصلاح کننده گرانروی مجاز است. همچنین برای ساخت مخلوط بتن با گرانروی مناسب حاصل از ترکیب پودر سنگ و پودرهای فعال و ماده اصلاح کننده گرانروی امکان پذیر است.

۹-۴-۲-۵) تأمین روانی مخلوط بتن باید توسط مواد افزودنی فوق روان کننده های ممتاز مانند پلی کربوکسیلات فراهم گردد.

۹-۴-۲-۶) استفاده از هر اندازه حداکثر سنگدانه در ساخت بتن خودتراکم مجاز است، اما توصیه می شود برای حفظ پایداری مخلوط، اندازه حداکثر به ۲۰ میلی متر محدود شود.

۹-۴-۳) طرح مخلوط

۹-۴-۳-۱) تعیین نسبت های مخلوط بتن خودتراکم باید به نحوی انجام شود که خصوصیات مورد نظر شامل قابلیت پرکنندگی، قابلیت عبور و پایداری مورد نظر را تأمین کند. درجه مورد نیاز این خصوصیات تابع تراکم میلگردها، شکل و اندازه قالب و روش بتن ریزی است. بنابراین در هنگام طرح مخلوط باید خصوصیات مورد نظر مورد بررسی قرار بگیرند.

۹-۹-۳-۲) مقادیر مصالح باید با موارد به شرح زیر مطابقت داشته باشند، مگر آن‌که بررسی آزمایشگاهی نشان دهد که خارج از محدوده‌های ذکر شده تاثیر نامطلوب بر خواص بتن تازه و سخت شده ندارد.

* نسبت حجمی آب به کل پودر (شامل سیمان، پودر سنگ و مواد افزودنی معدنی)، باید بین ۰.۸۰ تا ۱.۱۰ و حجم خمیر باید بین ۳۴ تا ۴۰ درصد کل حجم مخلوط باشد.

* مقدار سنگدانه درشت باید بین ۲۸ تا ۳۵ درصد حجم مخلوط باشد.

* کل مقدار پودر باید ۳۸۰ تا ۶۰۰ کیلو بر مترمکعب باشد.

۹-۹-۳-۳) در تعیین نسبت مخلوط باید ابقاپذیری که ظرفیت مخلوط بتن در حفظ الزامات عملکرد در حالت تازه و سخت شده است بررسی شود و با تغییرات ناچیز در کمیت و کیفیت مصالح و مواد مصرفی و روش اجرا در خصوصیات بتن تازه و خواص بتن سخت‌شده، تغییرات عمده ایجاد نشود. برای بررسی ابقاپذیری باید روش زیر اتخاذ گردد:

مخلوط بتن طبق نسبت‌های تعیین شده همراه با دو مخلوط دیگر که در یکی مقدار آب ۸ لیتر در مترمکعب بیشتر از طرح مخلوط مورد نظر و در مخلوط دیگر مقدار آب ۸ لیتر در مترمکعب کمتر از طرح ساخته شوند. مقادیر آزمایش اسلامپ جاری و آزمایش T-۵۰ هر یک از دو مخلوط (با افزایش و کاهش آب مخلوط) نباید بیشتر از ۱۵ درصد با مخلوط اصلی تفاوت داشته باشند. انحراف استاندارد مقاومت فشاری ۲۸ روزه این دو مخلوط نباید از ۴ مگاپاسکال از بتن اصلی در نمونه‌های آزمایشگاهی و بیشتر از ۵ مگاپاسکال در نمونه‌های کارگاهی تفاوت داشته باشند.

۹-۹-۴-۴) اجرا

۹-۹-۴-۱) استفاده از هر نوع مخلوط‌کن برای ساخت بتن خودتراکم بلامانع است، اما شرایط و وضعیت مکانیکی دستگاه باید در حد مطلوب باشد که تا از مخلوط شدن یکنواخت مصالح اطمینان حاصل شود.

۹-۹-۴-۲) زمان مورد نیاز برای مخلوط کردن بتن خود تراکم معمولاً طولانی‌تر از بتن معمولی است، اما مدت مورد نیاز و ترتیب ریختن مصالح به درون مخلوط‌کن باید با آزمایش بر مبنای آزمون و خطا تعیین شود. اما در ساخت مخلوط‌های آزمون آزمایشگاهی تا حد امکان باید از مخلوط‌کن مشابه مخلوط‌کن در کارگاه استفاده شود و ترتیب ریختن مصالح و مواد در جام مخلوط‌کن با ترتیب ریختن مصالح در مخلوط‌کن کارگاه مطابقت داشته باشد.

۹-۹-۴-۳) در صورت مصرف پودر سنگ فله‌ای، برای انبار کردن آن در کارگاه باید از سیلوی فلزی استفاده شود تا دچار تغییرات رطوبت و کلوخه‌شدگی نشود.

۹-۹-۴-۴) مواد افزودنی شیمیایی باید همراه با بخشی از آب مخلوط به عنوان آخرین جزء به مخلوط بتن افزوده شوند. در مواردی که ماده اصلاح‌کننده گرانیوی استفاده می‌شود، باید پس از فوق‌روان‌کننده به مخلوط افزوده شود.

۹-۹-۴-۴-۵) در طراحی قالب های عمودی، باید فشار بتن بر روی قالب برابر با فشار هیدرواستاتیک در نظر گرفته شود. مگر آن که با انجام آزمایش و یا مستندات مشخص شود که فشار بر روی قالب کمتر و یا بیشتر از فشار هیدرواستاتیک است. در صورت عدم وجود اطلاعات کافی، سرعت بتن ریزی باید ۵ متر بر ساعت و یا کمتر در نظر گرفته شود و فشار هیدرو استاتیک از رابطه (۹-۹-۴) محاسبه شود:

$$P = \rho gh$$

(۹-۹-۴)

۹-۹-۴-۴-۶) تمام اجزای قالب مانند ورق رویه، اعضای افقی مانند کمرکش ها، اعضای عمودی و بست ها باید قادر باشند که فشار ناشی از بتن مطابق با بند ۹-۱۲-۱ را تحمل کنند.

۹-۹-۴-۴-۷) ارتفاع مجاز بتن ریزی در سطح آزاد ۳ متر است. برای ارتفاع بیشتر از این مقدار، باید با آزمایش اثر ارتفاع در جداسدگی ذرات بررسی شود و سپس بتن ریزی انجام گیرد. اما توصیه می شود که برای سقوط آزاد بیش از ۲ متر، از قیف و لوله (ترمی) استفاده شود.

۹-۹-۴-۴-۸) حداکثر طول جریان آزاد بتن ۱۰ متر است. در طول بیشتر احتمال جداسدگی دینامیکی ذرات وجود دارد.

۹-۹-۴-۴-۹) بسیاری از مخلوط های بتن خودتراکم خاصیت تغلیظ پذیری دارند، بنابراین عملیات بتن ریزی باید استمرار داشته باشد تا از امکان بروز درز سرد ناشی از تغلیظ پذیری اجتناب گردد.

۹-۹-۴-۴-۱۰) لرزدان بتن خودتراکم مجاز نیست، زیرا منجر به نشست سنگدانه های درشت می شود.

۹-۹-۴-۴-۱۱) در پرداخت سطح بتن باید از ابزار فلزی مانند فولادی یا فولادی با آلیاژی منیزیمی استفاده شود، زیرا ابزار چوبی سبب کنده شدن سطح بتن چسبنده می شوند.

۹-۹-۴-۴-۱۲) بلافاصله پس از اتمام عملیات پرداخت سطح بتن، باید با پوشش پلاستیک بر روی سطح بتن از تبخیر آب جلوگیری شود تا منجر به ترک خوردگی ناشی از جمع شدگی پلاستیک نشود.

۹-۹-۴-۴-۱۳) برای جلوگیری از خودخشک شدگی بتن باید از عمل آوری با روش آب رسانی انجام شود و از عمل آوری عایقی اجتناب گردد.

۹-۹-۴-۴-۱۴) در هنگام بتن ریزی در کارگاه، باید نمونه برداری برای مقاومت فشاری طبق بتن معمولی انجام شود، اما قبل از بتن ریزی خصوصیات مخلوط بتن تازه با آزمایش های مربوط مانند حلقه J ، جعبه L ، جریان اسلامپ مورد بررسی قرار بگیرند.

۹-۹-۵) بتن اصلاح شده با پلیمر

۹-۹-۵-۱) مشخصات کلی

۹-۹-۵-۱-۱) در هنگام مخلوط کردن اجزای بتن، پلیمرهای آلی به مخلوط اضافه می‌شوند. پلیمرهای آلی از مولکول‌هایی تشکیل شده‌اند که مونومر نامیده می‌شوند و واکنشی که مونومرها را ترکیب می‌کند به پلیمریزاسیون موسوم است. معمولاً پلیمرها به صورت محلول در آب تولید می‌شوند که به آنها لاتکس گفته می‌شود.

۹-۹-۵-۱-۲) هر چند تنوع در لاتکس‌ها زیاد است، اما فقط آن موادی که به صورت خاص برای سیمان پرتلند فرموله شده‌اند، برای ملات و بتن مناسب می‌باشند. هر یک از انواع لاتکس‌ها می‌تواند خواص از ملات و یا بتن را تغییر دهد. با استفاده از مونومرهای مختلف مانند استایرن، بوتادین و اکریلیک می‌توان لاتکس از یک نوع، اما با خواص متفاوت تولید کرد. بنابراین، هر نوع لاتکس دارای کویلیمرهای مختلف است. لاتکس‌ها می‌توانند از خواص ملات یا بتن را بهبود بخشند، اما تغییر در خواص به نوع لاتکس مصرفی بستگی دارد. به طور کلی لاتکس‌ها، مقاومت سایش، مقاومت‌های کششی و خمشی، مقاومت در مقابل یخ‌زدگی و آب شدن بتن را افزایش می‌دهند و نفوذپذیری، مدول الاستیسیته و جمع‌شدگی بتن را کاهش می‌دهند.

۹-۹-۵-۱-۳) کاهش مدول الاستیسیته ناشی از مصرف لاتکس‌ها در ملات یا بتن منجر به کاهش تنش‌ها به دلیل اختلاف کرنش‌های حرارتی و جمع‌شدگی می‌شود و تمایل بتن به ترک‌خوردگی کاهش می‌یابد.

۹-۹-۵-۲) مصالح

۹-۹-۵-۲-۱) مصالح مصرفی برای ساخت ملات یا بتن اصلاح شده با لاتکس مشابه بتن معمولی است و فقط ترکیب لاتکس که به بتن و ملات معمولی افزوده می‌شود، آن را متمایز می‌کند. لاتکس‌ها را بر حسب نوع بار الکتریکی روی مونومرها، می‌توان به سه گروه تقسیم کرد.

نوع ماده فعال‌کننده سطحی که برای پراکنده کردن مونومرها استفاده می‌شود، مبنای این تقسیم‌بندی است. گروه‌ها به کاتیونی (با مثبت)، آنیونی (بار منفی) و غیر یونی (بدون بار) تقسیم می‌شوند. لاتکس‌های کاتیونی یا آنیونی برای استفاده با سیمان مناسب نیستند، زیرا پایداری لازم را ندارند. بنابراین فقط لاتکس‌های غیر یونی باید استفاده شوند.

۹-۹-۵-۲-۲) معمولاً لاتکس‌هایی که در ملات یا بتن استفاده می‌شوند، شامل لاتکس تک‌پلیمر استات وینیل و یا همراه با مونومرهای اتیلن، اکریلات اتیل و ایتروینیل لاتکس کویلیمر اکریلات اتیل و لاتکس کویلیمر استایرن بوتادین است.

۹-۹-۵-۲-۳) تمام لاتکس‌ها باید حاوی مواد ضد کف باشند، زیرا لاتکس‌ها در مخلوط بتن تولید حباب‌های هوا می‌کنند که بر خواص بتن اثر منفی دارد.

۹-۹-۵-۲-۴) پلیمرهایی که حاوی کلریدها هستند نباید در بتن آرمه استفاده شوند، زیرا در محیط قلیایی بتن، کلریدها آزاد و سبب خوردگی میلگردها می شوند. مونومرهایی که در این گروه جای دارند، کلراید و ینی لیدین است.

۹-۹-۵-۲-۵) در انتخاب نوع و مقدار لاتکس، باید تولیدکننده ها با مدارک مستند، اثر لاتکس در خواص ملات یا بتن را در شرایط محیطی مورد نظر ارائه دهند. در غیر این صورت باید مورد بررسی آزمایشگاهی قرار بگیرد.

۹-۹-۵-۳) طرح مخلوط

۹-۹-۵-۳-۱) حدود ۵۰ درصد وزن لاتکس ها، از آب تشکیل می شوند و بنابراین برای بهره بهینه از لاتکس ها، باید از مقدار آب مخلوط ملات یا بتن کاسته شود.

۹-۹-۵-۳-۲) مقدار بهینه لاتکس ها بین ۸ تا ۲۰ درصد جامدات خشک پلیمر و وزن سیمان است. مقدار کمتر و یا بیشتر لاتکس باعث اثرات نامطلوب بتن می شود. مقدار بهینه لاتکس در ملات یا بتن توسط تولیدکننده با مستندات مربوط توصیه شود.

۹-۹-۵-۳-۳) برای تعیین نسبت مخلوط ملات یا بتن اصلاح شده با لاتکس، باید در آزمایشگاه مخلوط های آزمون ساخته و برای خواص مورد نظر بررسی شوند.

۹-۹-۵-۴) اجرا

۹-۹-۵-۴-۱) از آنجایی که ملات و بتن های اصلاح شده با لاتکس ها برای تعمیر اعضای بتنی و روکش دال پل-ها استفاده می شوند، قبل از اعمال آنها، باید سطح بتن پایه کاملاً تمیز شود و از هر گونه گرد و خاک و مواد دیگر پاک شود.

۹-۹-۵-۴-۲) پس از اعمال ملات یا بتن اصلاح شده، باید بر سطح آن با چتایی خیس پوشش داده شود و بر روی چتایی نیز یک ورق پلاستیک گذاشته شود. این روش مرطوب نگه داشتن سطح ملات یا بتن باید به مدت ۲۴ تا ۴۸ ساعت ادامه یابد. سپس باید اجازه داد که ملات و بتن اصلاح شده، در معرض هوا قرار بگیرد تا پلیمریز شدن مونومرها در درون سیستم امکان پذیر شود.

۹-۹-۵-۵) محدودیت

۹-۹-۵-۵-۱) ملات یا بتن اصلاح شده با لاتکس ها وقتی در معرض دایمی آب قرار می گیرند باعث کاهش خواص از جمله مقاومت های فشاری، کششی و خمشی می شود. بنابراین ملات یا بتن اصلاح شده نباید در ساختمان هایی استفاده شوند که به طور مستمر در معرض آب قرار دارند.

۹-۹-۶ بتن سنگین

۹-۹-۶-۱) مشخصات کلی

۹-۹-۶-۱) بتن سنگین عموماً برای سپر بیولوژیکی در نیروگاه‌های برق اتمی، واحدهای پزشکی و تأسیسات تحقیقاتی اتمی استفاده می‌شود. بنابراین در محل‌هایی که پرتوهای X و گاما وجود دارند و یا تشعشعات نترون‌ها دخالت دارند، باید از بتن سنگین به عنوان مصالح اقتصادی و عدم نیاز به بازسازی استفاده شود. چگالی بتن سنگین تابع نوع سنگدانه مصرفی است، اما چگالی آن بیش از 3200 kg/m^3 می‌باشد.

۹-۹-۶-۲) مصالح

۹-۹-۶-۲-۱) انواع سیمان‌های پرتلند، مواد افزودنی معدنی و شیمیایی مشابه آنچه برای بتن معمولی استفاده می‌شود، در ساخت بتن سنگین مجاز است. بعضی از مواد افزودنی معدنی و شیمیایی مانند پوزولان‌ها و افزودنی هواساز ممکن است سبب کاهش چگالی بتن شوند، بنابراین در انتخاب این مواد باید اثر آن‌ها در چگالی بتن بررسی شوند.

۹-۹-۶-۲-۲) برای ساخت بتن سنگین با چگالی بین ۳۲ تا 40 kn/m^3 باید از سنگدانه‌های سنگین مانند لیمونیت، باریت، همتیت، ژئوتیت و مگنتیت استفاده کرد، اما برای بتن با چگالی بیش از 40 kn/m^3 باید از ساچمه‌های فولادی به عنوان سنگدانه استفاده شود.

۹-۹-۶-۲-۳) نوع سنگدانه و چگالی بتن باید بر مبنای نوع تشعشعات و شدت آن انتخاب گردد. هر چند، در محصولات هیدراتاسیون سیمان در بتن عناصر سبک مانند هیدروژن برای مهار اشعه‌های گاما و نترون‌ها وجود دارد، اما در صورت نیاز به مهار بیشتر تشعشعات می‌توان از سنگ‌ها با مقدار بیشتر آب در ساختار شیمیایی مانند ژئوتیت استفاده کرد، هر چند این نوع سنگدانه دارای چگالی کم می‌باشند. بنابراین انتخاب سنگدانه‌های سنگین و چگالی بتن باید بر اساس نوع و شدت تشعشعات و بر مبنای مستندات و یا آزمایش‌های مربوط انجام شود. سنگدانه‌های سنگین و چگالی بتن باید بر اساس نوع و شدت تشعشعات و بر مبنای مستندات و یا آزمایش‌های مربوط انجام شود.

۹-۹-۶-۳) طرح مخلوط

۹-۹-۶-۳-۱) تعیین نسبت‌های بتن سنگین مشابه بتن معمولی است، اما به دلیل خشن بودن مخلوط بتن سنگین از ماسه با مدول نرمی کمتر استفاده شود و یا نسبت ماسه به شن افزایش یابد. حداقل مقدار سیمان باید 350 kg/m^3 باشد تا مقدار آب پیوند یافته در ساختار خمیر سیمان به خاصیت سپری بودن بتن در مقابل تشعشعات کمک کند.

۹-۹-۶-۳) انتخاب نوع سنگدانه و تعیین مقادیر سیمان و آب مخلوط باید بر اساس خواص مورد نظر بتن تازه و سخت شده بر مبنای شرایط خاص ساختمان مانند چرخه های حرارتی در طرح مخلوط در نظر گرفته شوند و قبل از طرح مخلوط، اطلاعات و دانش در خصوص کاربرد ساختمان و اثر هر یک از اجزای بتن در خواص مورد نظر کسب شوند.

۹-۹-۶-۳) برای دیوارهای حجیم مقاومت فشاری بیشتر از ۱۵ مگاپاسکال ضرورت ندارد و برای بتن های سازه ای، مقاومت فشاری بین ۲۰ تا ۳۵ مگاپاسکال کفایت می کند. مقاومت فشاری کمتر یا بیشتر از محدوده های مذکور وقتی مجاز است که ضرورت آن و تاثیر مقاومت فشاری بر دیگر خواص بتن مورد نظر قرار گرفته باشند.

۹-۹-۶-۴) اجرا

۹-۹-۶-۴) فشار مخلوط بتن سنگین بر روی قالب های عمودی بیشتر از مخلوط بتن معمولی است، بنابراین طراحی و ساخت قالب ها باید بر اساس چگالی مخلوط بتن انجام شوند.

۹-۹-۶-۴) جداشدگی ذرات در بتن سنگین معمولاً رخ می دهد، بنابراین باید از ماسه با چگالی زیاد استفاده شود و یا از روش پیش آکنده کردن بهره گرفته شود. برای پیش آکنده کردن، ابتدا باید سنگدانه های بزرگتر از ۶ میلی متر در قالب متراکم شوند و سپس مخلوط سیمان، ماسه و آب به درون منافذ بین سنگدانه ها پمپ شوند.

۹-۹-۶-۴) برای بتن ریزی مخلوط بتن سنگین استفاده از پمپ مجاز است، اما توصیه می شود که فاصله پمپ کردن مخلوط نسبت به مخلوط بتن معمولی کاهش یابد و حدود ۱۰ درصد از مقدار شن کاسته شود و نسبت ملات به سنگدانه درشت افزایش یابد.

۹-۹-۶-۴) به دلیل سنگین بودن مخلوط، توصیه می شود که در هنگام استفاده از تجهیزات مانند دستگاه توزین، مخلوط کن و وسایل انتقال، به چگالی مخلوط بتن توجه شود تا منجر به آسیب تجهیزات نگردد.

۹-۹-۷) بتن سبک

بتن سبک عبارت است از بتنی که وزن مخصوص آن به طور محسوسی کمتر از وزن مخصوص بتنی است که با سنگدانه های طبیعی یا شکسته ساخته می شود. بتن سبک در سه نوع طبقه بندی می شود که عبارتند از:

الف) بتن سبک غیر سازه ای که معمولاً به عنوان تیغه های جداساز و عایق های صوتی در کف مورد استفاده قرار می گیرد، دارای وزن مخصوص کمتر از ۸۰۰ کیلوگرم بر مترمکعب می باشد. با وجود وزن مخصوص کم، مقاومت فشاری آن حدود ۰.۳۵ تا ۷ مگاپاسکال است.

ب) بتن سبک سازه ای که دارای مقاومت و وزن مخصوص کافی می باشد به گونه ای که کاربرد آن در اعضای سازه ای مجاز شمرده می شود. این بتن دارای وزن مخصوصی بین ۱۴ تا ۱۹ کیلونیوتن بر مترمکعب بوده و حداقل مقاومت فشاری مورد نیاز برای آن ۱۷ مگاپاسکال است.

منابع

- ۱- مقررات ملی ساختمان ایران (مبحث پنجم - مصالح و فرآورده‌های ساختمانی) ویرایش چهارم ۱۳۹۲
- ۲- مقررات ملی ساختمان ایران (مبحث هفتم - پی و پی‌سازی) ویرایش سوم ۱۳۹۲
- ۳- مقررات ملی ساختمان ایران (مبحث هشتم - طرح و اجرای ساختمان‌های با مصالح بنایی) ویرایش دوم ۱۳۹۲
- ۴- مقررات ملی ساختمان ایران (مبحث نهم - طرح و اجرای ساختمان‌های بتن‌آرمه) ویرایش چهارم ۱۳۹۲
- ۵- مقررات ملی ساختمان ایران (مبحث دهم - طرح و اجرای ساختمان‌های فولادی) ویرایش چهارم ۱۳۹۲
- ۶- مقررات ملی ساختمان ایران (مبحث یازدهم - طرح و اجرای صنعتی ساختمان‌ها) ویرایش چهارم ۱۳۹۲
- ۷- نشریه شماره ۵۵ (مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی)
- ۸- نشریه شماره ۳۲۷ (دستورالعمل ساخت و اجرای بتن در کارگاه)
- ۹- نشریه شماره ۸۲ (راهنمای اجرای سقف‌های تیرچه‌وبلوک)
- ۱۰- استاندارد ۲۸۰۰
- ۱۱- استاندارد ملی ایران شماره ۳۱۳۲ (میلگردهای فولادی گرم نوردیده برای تسلیح بتن)
- ۱۲- استاندارد ملی ایران شماره ۴۵۴۳ (بسته‌بندی - پاکت‌های کاغذی سیمان، گچ و سایر مصالح پودری ساختمانی)
- ۱۳- استاندارد ملی ایران شماره ۳۰۲ (سنگدانه‌های بتن - ویژگی‌ها)
- ۱۴- اصول متره و ریزمتره ابنیه (مترور ۲) - مهندس نوید سلیمانی‌پور
- ۱۵- روش‌های اجرای اصولی ساختمان‌ها - مهندس اصغر وطنی اسکویی - مهندس حمیدرضا روستایی
- ۱۶- نظارت بر ساختمان‌سازی در آیین‌تجربه - مهندس نیما پیشرو
- ۱۷- روش‌های اجرایی ساختمان - مهندس امیر سرمدنهری
- ۱۸- روش‌های اجرایی ساختمان - مهندس ناصرالدین شاهبازی
- ۱۹- بتن و قالب‌بندی - مهندس مصطفی ثمریها
- ۲۰- اجزاء ساختمان و ساختمان - سیاوش کباری
- ۲۱- بررسی تصویری اشکالات اجرایی ساختمان‌ها و مقایسه با مقررات ملی ساختمان - مهندس مرادعلی واهبی
- ۲۲- کارگاه سفت‌کاری ساختمان - مهندس اسماعیل نظرمحمدی - مهندس ریاض رضوان
- ۲۳- دستورالعمل اجرایی گودبرداری ساختمانی - وزارت راه و شهرسازی
- ۲۴- سازه نگهبان پروژه دلگشا (شهرداری شیراز) - مهندس مرتضی فاضل‌نیا
- ۲۵- ایمنی حفاری و گودبرداری - معاونت فنی و عمرانی شهرداری تهران
- ۲۶- جزوه مهندسی پی - مهندس ستایش
- ۲۷- اطلاعات و تجربیات شخصی مولف و ناظران باتجربه و حرفه‌ای این مرز و بوم

کتاب تالیف شده از همین نویسنده:

- ۱) اصول مقدماتی متره و برآورد در چرخه پروژه‌های عمرانی (مترور ۱)
- ۲) اصول متره و ریزمتره ابنیه (مترور ۲)
- ۳) اصول نوین متره ساختمان به روش NSP (مترور ۳)
- ۴) اصول متره و برآورد بر اساس فهرست بهای ابنیه (مترور ۵)
- ۵) دستیار مترور (مترور ۸)
- ۶) اصول نظارت ساختمان‌های فلزی، بتنی و سنتی (ناظر حرفه‌ای ۱)
- ۷) اصول نظارت ساختمان‌های فلزی، بتنی و سنتی (ناظر حرفه‌ای ۲)
- ۸) اصول نقشه‌کشی و نقشه‌خوانی ساختمان ۱ (سازه و معماری)

کتاب در دست تالیف از همین نویسنده:

- ۱) اصول متره و ریزمتره پروژه (مترور ۴)
- ۲) اصول متره و ریزمتره (تاسیسات ساختمان) (مترور ۶)
- ۳) اصول متره و ریزمتره (راه‌سازی) (مترور ۷)
- ۴) اصطلاحات فهرست‌بهایی و عمرانی (مترور ۹)
- ۵) اصول متره و برآورد تقریبی و کارگاهی (مترور ۱۰)
- ۶) اصول نقشه‌کشی و نقشه‌خوانی ساختمان ۲ (تاسیسات)
- ۷) اصول نظارت ساختمان‌های فلزی، بتنی و سنتی (ناظر حرفه‌ای ۳)

جهت دریافت کتاب‌های تالیفی، مقالات و فیلم‌های کوتاه آموزشی در زمینه

متره، اجرا و نظارت ساختمان به وبسایت مراجعه نمایید.

www.metre-ejra.ir



وبسایت تخصصی و آموزشی متره و برآورد
اصول اجرایی ساختمان

متره و اجرا

توجه

هشدار

توجه

این فایل تنها بخشی از بسته آموزشی

امپراطوری نظارت ساختمان (۱)

می باشد، جهت سفارش نسخه کامل این

بسته آموزشی ارزشمند که شامل فیلم های اجرایی و

فایل های مربوطه است، به وبسایت مراجعه نمایید:

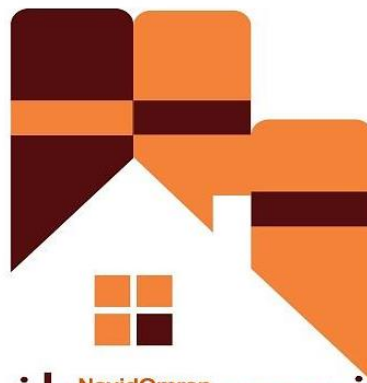
www.navidomran.com

www.metre-ejra.ir



وبسایت تخصصی و آموزشی متره و برآورد
اصول اجرایی ساختمان

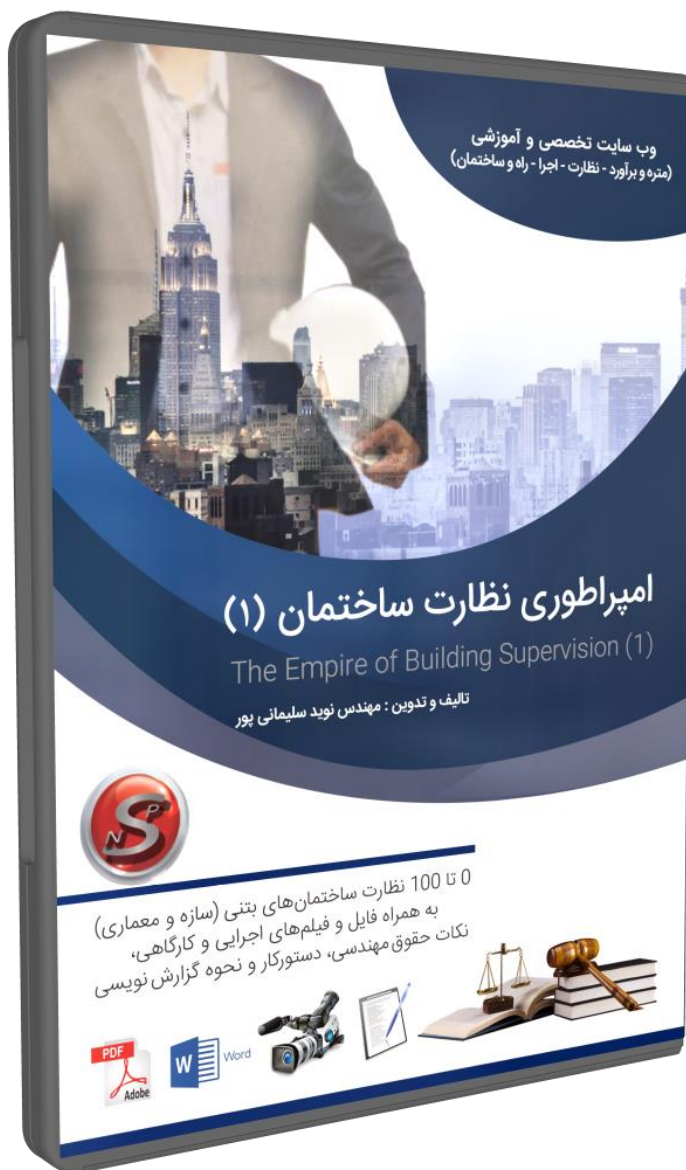
متره و اجرا



نویدعم NavidOmran ران

ناشر تخصصی مهندسی عمران و معماری

با این بسته آموزشی از نظارت و اجرای ساختمان به عنوان
یک شغل و حرفه‌ی **با پرستیژ و پول‌ساز** لذت ببرید.



با بکارگیری نکات موجود در این بسته آموزشی در پروژه‌های خود،
به یک مهندس باتجربه و با **شخصیت حرفه‌ای** تبدیل خواهید شد و
از نظارت و اجرای ساختمان لذت خواهید برد.

وب سایت تخصصی و آموزشی
(متره و برآورد - نظارت - اجرا - راه و ساختمان)

(ناظر حرفه‌ای ۳)

امپراطوری نظارت ساختمان

The Empire of Building Supervision

تالیف و تدوین : مهندس نوید سلیمانی پور



0 تا 100 نظارت ساختمان‌های بتنی (سازه و معماری)
به همراه فایل و فیلم‌های اجرایی و کارگاهی،
نکات حقوق مهندسی، دستورکار و نحوه گزارش نویسی



به نام خداوند جان و خرد

تقدیم به :

پدر علم حقوق مهندسی ایران

و

بنیان‌گذار حقوق مهندسی

استاد بزرگوار و کراتقدر

جناب آقای مهندس کامیار میرضوی

(به پاس زحمات ارزشمند و بی‌دریغ و
آگاهی به جامعه‌ی مهندسی و صنعت ساختمان)



امپراطوری نظارت ساختمان

(ناظر حرفه‌ای ۳)

♦ تا ۱۰۰ نظارت و اجرای ساختمان (بتنی)

(از ارجاع کار تا پایان کار)

(سازه و معماری)

(به همراه فایل، دستور کار، نکات حقوق مهندسی، مکاتبات و گزارشات مرحله‌ای مهندس ناظر از پروژه‌های واقعی)



تالیف و تدوین:

مهندس نوید سلیمانی پور

(عضو سازمان نظام مهندسی ساختمان استان تهران)

(کارشناس ارشد مهندسی عمران (مهندسی و مدیریت ساخت))

(دارای پروانه اشتغال نظارت و اجرا)



اگر شما نمی‌خواهید به عنوان مهندس ناظر یا مجری، از نظر فنی و اجرایی جلوی سازنده، مالک و یا پیمانکاران با تجربه کم بیارید، این پک قطعاً برای شما مناسب خواهد بود.



با ارائه گام‌های موجود در این بسته و ترتیب و نظم آن می‌توانید در وقت خود صرفه‌جویی کنید و فقط در موارد خاص و مراحل مهم در پروژه‌های خود حضور فیزیکی داشته باشید.

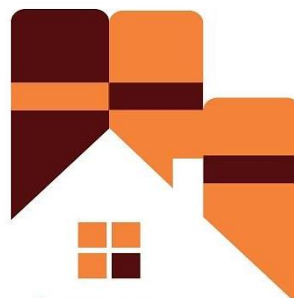
سرشناسه	: سلیمانی پور، نوید، ۱۳۶۷ -
عنوان و نام پدیدآور	: امپراطوری نظارت ساختمان: ۰ تا ۱۰۰ نظارت و اجرای ساختمان (بتنی) .../تالیف و تدوین نوید سلیمانی پور.
مشخصات نشر	: تهران: نوید عمران، ۱۳۹۹.
مشخصات ظاهری	: ۶۴۵ ص.: مصور (رنگی)، جدول، نقشه.
فروست	: ناظر حرفه‌ای؛ ۳.
شابک	: ۹۷۸-۶۲۲-۹۶۹۵۴۰-۱
وضعیت فهرست نویسی	: فیپا
یادداشت	: کتابنامه: ص. ۶۴۴-۶۴۵.
عنوان گسترده	: صفر تا صد نظارت و اجرای ساختمان (بتنی) ...
موضوع	: ساختمان‌سازی -- ایران -- نظارت و اجرا
موضوع	: Building -- Iran -- Superintendence
موضوع	: ساختمان‌سازی -- قوانین و مقررات -- ایران
موضوع	: Building laws -- Iran
موضوع	: ساختمان‌های بتنی
موضوع	: Concrete construction
رده بندی کنگره	: TH۴۳۸
رده بندی دیویی	: ۰۶۸/۶۹۰
شماره کتابشناسی ملی	: ۶۱۵۲۲۸۷

www.metre-ejra.ir



وبسایت تخصصی و آموزشی متره و برآورد
اصول اجرایی ساختمان

متره و اجرا



نوید عمران NavidOmran

ناشر تخصصی مهندسی عمران و معماری

نام کتاب: امپراطوری نظارت ساختمان (ناظر حرفه‌ای ۳)

تالیف و تدوین: نوید سلیمانی پور

طرح جلد و صفحه آرایی: نوید سلیمانی پور

ناشر: نوید عمران

نوبت چاپ: ۱۳۹۹

شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۹۶۹۵۴۰-۱

تومان

قیمت:

کلیه‌ی حق چاپ و نشر فقط مخصوص ناشر (نوید عمران) است.

پیشگفتار

حمد، سپاس و ستایش شایسته آن پروردگار است که کرامتش نامحدود و رحمتش بی‌پایان است. پروردگاری که بشریت را آموخت و با قلم آشنا ساخت و به انسان رخصت آن داد که علم را به خدمت گیرد. خدایا از شاکران درگاهت و حقیقت جویان راحت قرارم ده و یاریم کن تا در آموختن نلغزم و آنچه را که آموختم به شایستگی هرچه تمام‌تر عرضه نمایم. خداوندا تو را سپاس می‌گویم که یاری‌ام کردی تا بتوانم دگر بار اثری را به رشته تحریر در آورم و آن را به جامعه‌ی مهندسین تقدیم نمایم.

امپراطوری چیست ؟

در لغت‌نامه دهخدا، سلطنت و حکومتی که در رأس آن امپراطور قرار دارد، امپراطوری نامیده می‌شود. مجموعه ممالک و نواحی‌ای که تحت نظارت و سلطنت امپراطور باشد و مجموعه ممالکی که تحت نظارت دولتی مقتدر اداره می‌شود را امپراطوری می‌گویند. به پادشاه مقتدری که بر ممالک و نواحی بسیار سلطنت و نظارت کند، نیز امپراطور گفته می‌شود.

این بسته آموزشی به شما کمک خواهد کرد که همانند یک **امپراطور** بر ساختمان‌های تحت مسئولیت خود، نظارت ویژه و موثر داشته باشید.

به شما تبریک می‌گوییم که با تهیه و مطالعه این بسته آموزشی، از نقطه نظر مفاهیم مقررات ملی ساختمان و آیین‌نامه‌های مربوطه، نکات اجرایی و کارگاهی، حقوق مهندسی، مکاتبات، دستورکار و نحوه گزارش‌نویسی، آگاهی و هوشیاری خود را به عنوان مهندس ناظر و مجری بالا برده تا در صنعت ساختمان بهترین عملکرد را داشته باشید. پس از تالیف بیش از ۱۰ جلد کتاب ارزشمند در زمینه‌ی متره و برآورد، نظارت و اجرای ساختمان و استقبال بی‌نظیر از آن‌ها و با توجه به نیاز فراوان جامعه‌ی مهندسین ساختمان کشور به مفاهیم نظارتی و اجرایی در ساخت‌وساز شهری از ۰ تا ۱۰۰ (ارجاع کار تا پایانکار)، تصمیم گرفته شد این بسته آموزشی به تالیف و تدوین برسد.

عدم آگاهی مهندسین ناظر و مجری به مسائل حقوق مهندسی و مشکلاتی که در محاکم قضایی برای آنان بوجود آمده است، گاهاً سبب از هم پاشیده شدن خانواده‌ها و مظلوم واقع شدن مهندسین عزیز در صنعت ساختمان شده است. متأسفانه تعداد زیادی از مهندسین ناظر و مجری در ساخت‌وساز شهری درک صحیحی از مفاهیم و نکات موجود در مقررات ملی ساختمان و آیین‌نامه‌های مربوطه و همچنین قوانین حقوقی و مسئولیت‌های مدنی و کیفری نسبت به وظایف، مسئولیت‌ها و اختیارات خود ندارند و علت آن وجود برخی ایرادات و کمبودها در سیستم آموزشی و یا حتی کم‌کاری مهندسین و عدم آگاهی آنان باشد. که نتیجه‌ی آن ایجاد مشکلات جبران‌ناپذیر برای مهندسین، ساخت‌وسازهای غیر اصولی، نایمن و بی‌کیفیت خواهد بود.

همچنین درصد زیادی از مهندسین در بدو ورود به حوزه‌ی نظارت و اجرای ساختمان و در پروژه‌هایی که مسئولیت نظارت و اجرا را بر عهده می‌گیرند دچار سردرگمی و مشکل می‌شوند.

این مجموعه به همین منظور تهیه شده و می‌تواند با تلفیق دانش حقوقی و دانش فنی و مهندسی، کمبودها و کاستی‌ها را جبران نماید و علاقمندان می‌توانند همانند یک مهندس با تجربه و با سابقه به فعالیت حرفه‌ای خود بپردازند. امید است مهندسین گرامی با رعایت نکات این بسته آموزشی، عواقب ناگوار ناشی از مسئولیت خود را به **صفر** برسانند. این اثر ارزشمند به کلیه نکات و مفاهیم ساختمان بر مبنای مقررات ملی ساختمان، دستورالعمل‌ها و آیین‌نامه‌های مربوطه و قوانین حقوقی و مسئولیت‌های کیفی و مدنی مهندسان، از ارجاع کار نظارت تا پایانکار به همراه فیلم‌های آموزشی، فایل‌های ورد و پی دی اف، دستورکار، نکات حقوق مهندسی و گزارشات مرحله‌ای مهندس ناظر از پروژه-های واقعی می‌پردازد.

در تالیف این مجموعه تلاش گردید تا مطالب بصورت روشن و دقیق بیان شود، طبعاً در تدوین چنین اثر علمی و عملی، ممکن است خطاهای اجتناب‌ناپذیری رخ داده باشد، با این حال از تمامی نظرات تکمیلی و کارشناسانه اساتید و صاحب‌نظران محترم که ما را در تدوین اثری ارزشمند و در خور جامعه‌ی مهندسی یاری می‌رساند، سپاسگزاریم. امید است که خوانندگان ارجمند، ما را از راهنمایی‌های گرانبه‌تر خود جهت اصلاح، ویرایش و تکمیل این مجموعه در آینده بهره‌مند سازند.

مفتخریم که این بسته آموزشی مورد استفاده کلیه‌ی مهندسان ناظر و مجری (دارای پروانه اشتغال و بدون پروانه)، دانشجویان و فارغ‌التحصیلان رشته مهندسی عمران و معماری، اساتید، مدیران اجرایی، کارفرمایان، کارشناسان، مشاوران، پیمانکاران و علاقمندان به صنعت ساختمان قرار گیرد.

بر خود لازم می‌دانم که از پدر علم حقوق مهندسی ایران و بنیان‌گذار حقوق مهندسی، استاد بزرگوار و گرانقدر جناب آقای مهندس کامیار میررضوی به پاس زحمات ارزشمند و بی‌دریغشان و آگاهی رساندن به جامعه‌ی مهندسی و صنعت ساختمان، و همچنین سرکار خانم مهندس سارا زنجانی کمال قدردانی و تشکر را به عمل آورم.

نوید سلیمانی پور

بهار ۹۹

آدرس الکترونیکی : navid.metror@gmail.com همراه : ۰۹۱۶۳۱۷۴۲۵۵

آدرس وبسایت : www.metre-ejra.ir

www.metre-ejra.ir



وبسایت تخصصی و آموزشی مترو و برآورد
اصول اجرایی ساختمان

مترو و اجرا



نوید عمیران NavidOmran

از ۰ تا ۱۰۰ نظارت و اجرای ساختمان بدون اینکه هیچ تجربه عملی و کارگاهی داشته باشید،

تا

آموزش نکات و ترفندهای اجرایی، نظارتی، حقوق مهندسی، دستورکار، مکاتبات، نحوه گزارش نویسی و ...



در این بسته تمامی کارهای لازم و نکات نظارتی و اجرایی به صورت **گام به گام** و ۱۰۰ درصد عملی و اجرایی توضیح داده شده است که در هیچ کارگاهی و پک آموزشی به شما گفته نخواهد شد.

فهرست مطالب

۲۲	مقدمه
۲۴	فصل اول) تعاریف، ارجاع کار نظارت، ثبت قرارداد و بیمه‌نامه مسئولیت حرفه‌ای مهندس ناظر
۲۵	گام صفر (تعاریف)
۲۵	مهندس ناظر
۲۷	مهندس ناظر ساختمان (تک ناظره)
۲۷	مهندس ناظر هماهنگ‌کننده (۴ ناظره)
۲۹	نظارت
۲۹	مدت زمان نظارت
۲۹	صاحب‌کار در کارگاه ساختمانی
۳۰	کارفرما در کارگاه ساختمانی
۳۱	شخص ذیصلاح
۳۱	کارگر
۳۱	کارفرما
۳۳	برگ رسید کارفرما از کارگر (تحویل وسایل حفاظتی و بهداشتی)
۳۴	برگ رسید مهندس ناظر از کارفرما (تحویل وسایل حفاظتی و بهداشتی)
۳۵	گام ۱ (ارجاع کار نظارت)
۳۵	روند ارجاع کار نظارت
۳۷	گام ۲ (ثبت قرارداد نظارت)
۳۷	تایید کار و مراحل ثبت قرارداد نظارت
۳۷	برگ تعهد نظارت
۳۸	کنترل فنی فرم اعلام عوارض شهرداری
۳۹	فرم اعلام مشخصات واحدهای قابل احداث و شناسنامه فنی موضوع قانون پیش‌فروش ساختمان
۴۱	ارائه مدارک به دفتر خدمات الکترونیک شهر
۴۳	قرارداد نظارت
۴۹	وکالتنامه کاری وکیل مالک
۵۱	فیش پرداختی حق‌الزحمه نظارت
۵۲	کنترل پلاک ثبتی و شماره پرونده
۵۳	گام ۳ (بیمه‌نامه مسئولیت حرفه‌ای مهندس ناظر)
۵۳	نکاتی در مورد بیمه‌نامه مسئولیت حرفه‌ای مهندس ناظر
	فصل دوم) صدور پروانه ساختمانی، بیمه‌نامه‌های مسئولیت کارفرما در قبال کارکنان،
۵۷	وضعیت همجواری‌ها و پایدارسازی‌ها و شروع عملیات ساختمانی
۵۸	گام ۴ (صدور پروانه ساختمانی و کنترل نقشه‌ها)
۵۸	نکات قبل از صدور پروانه ساختمانی

۵۸	..... صدور پروانه ساختمانی
۵۸	..... حق الزحمه مرحله اول مهندسین ناظر
۵۹	..... پروانه ساختمانی
۷۲	..... پایش و کنترل نقشه‌های مصوب
۷۴	..... گام ۵ (بیمه‌نامه مسئولیت کارفرما در قبال کارکنان)
۷۴	..... نکات قبل از مراجعه مالک به بیمه
۷۴	..... بیمه‌نامه مسئولیت مدنی کارفرما در قبال کارکنان
۷۴	..... کلوزهای اجباری و مهم در بیمه‌نامه کارفرما در قبال کارکنان
۸۱	..... نمونه بیمه‌نامه کارفرما در برابر کارکنان
۹۳	..... گام ۶ (ناظر برق اماکن و ناظر آبفا (کارهای تک‌ناظره))
۹۳	..... لزوم اخذ ناظر آبفا و برق اماکن
۹۴	..... گام ۷ (وضعیت همجواری‌ها و پایدارسازی‌ها)
۹۴	..... کنترل وضعیت همجواری‌ها و پایدارسازی‌ها
۹۵	..... تهیه گزارش وضعیت همجواری‌ها
۹۶	..... نمونه گزارش وضعیت همجواری‌ها و پایدارسازی
۹۸	..... گام ۸ (شروع عملیات ساختمانی)
۹۸	..... نکات قبل از شروع به کار
۹۹	..... شروع عملیات ساختمانی
۱۰۰	..... نمونه گزارش شروع عملیات ساختمانی
۱۰۱	..... فصل سوم (تخریب ساختمان)
۱۰۲	..... گام ۹ (دستورکار تخریب)
۱۱۲	..... شروع عملیات تخریب بدون مجوز
۱۱۳	..... گام ۱۰ (قبل از عملیات تخریب)
۱۱۴	..... راهرو سرپوشیده موقت
۱۱۷	..... حصار حفاظتی موقت
۱۲۰	..... حریم خطوط برق عبوری از مجاور ملک
۱۲۰	..... نصب تابلو مشخصات ساختمان
۱۲۲	..... محل چاه‌های فاضلاب قدیمی
۱۲۵	..... لیست مشخصات کارگران اتباع خارجی
۱۲۵	..... عدم ایستایی ذاتی ساختمان مجاور
۱۲۶	..... گام ۱۱ (شروع عملیات تخریب)
۱۲۶	..... نکات مهم در عملیات تخریب
۱۳۱	..... بارگیری و حمل نخاله‌های حاصل از تخریب
۱۳۲	..... نمونه گزارش عملیات تخریب

- ۱۳۳..... نمونه ابلاغ نامه و گزارش به بازرسی اداره کار در عملیات تخریب
- ۱۳۴..... گزارش تکمیلی عملیات تخریب برای پایدارسازی و تکمیل کارهای نیمه‌کاره و رها شده
- ۱۳۶..... گزارش عدم خلاف عملیات تخریب و ادامه کار
- ۱۳۷..... فصل چهارم) گودبرداری و سازه نگهبان**
- ۱۳۸..... گام ۱۲ (دستورکار گودبرداری)
- ۱۴۰..... شروع عملیات گودبرداری بدون مجوز
- ۱۴۰..... اظهارنامه قضایی
- ۱۴۱..... گام ۱۳ (قبل از عملیات گودبرداری)
- ۱۴۳..... گام ۱۴ (اجرای عملیات گودبرداری)
- ۱۴۳..... اقدامات لازم در حین گودبرداری
- ۱۵۰..... تطابق نقشه سازه نگهبان با مطالعات میدانی
- ۱۵۱..... نمونه گزارش گودبرداری
- ۱۵۱..... نمونه دستورکار گودبرداری
- ۱۵۲..... نمونه ابلاغ نامه به مهندس محاسب در مرحله گودبرداری
- ۱۵۳..... مراحل اجرای سازه نگهبان خریایی
- ۱۶۶..... گام ۱۵ (گزارشات مرحله‌ای گودبرداری و سازه نگهبان)
- ۱۶۶..... گزارش گودبرداری برای حالت‌های مختلف
- ۱۷۱..... گودبرداری در حالت نفوذ آب زیرزمینی به گود
- ۱۷۳..... گودبرداری در مواردی که قنات هست
- ۱۷۴..... پایدارسازی گود به روش نیلینگ
- ۱۷۷..... فصل پنجم) فونداسیون و پی‌سازی**
- ۱۷۸..... گام ۱۶ (کنترل عمق گودبرداری)
- ۱۷۸..... عدم تطابق عمق گودبرداری با نقشه‌های مصوب
- ۱۷۹..... تطابق عمق گودبرداری با نقشه‌های مصوب
- ۱۸۱..... گام ۱۷ (کنترل ابعاد و حدود اربعه زمین)
- ۱۸۱..... کنترل ابعاد سطح اشغال ساختمان
- ۱۸۱..... نمونه گزارش حدود اربعه زمین
- ۱۸۳..... گام ۱۸ (دستورکار فونداسیون)
- ۱۸۴..... گام ۱۹ (اجرای بتن مگر)
- ۱۸۵..... نحوه کار با شیلنگ تراز و بدست آوردن ضخامت و تراز روی بتن مگر
- ۱۸۹..... گام ۲۰ (آرماتوربندی فونداسیون)
- ۱۸۹..... خط‌کشی و مشخص کردن جای شناژهای فونداسیون نواری سطحی
- ۱۹۰..... ضوابط پذیرش میلگردهای مصرفی در بتن
- ۱۹۱..... نمونه گزارش نتایج آزمون کشش میلگرد

۱۹۱	..... قطع و خم آرماتورها جهت انتقال به فونداسیون
۱۹۳	..... آرماتوربندی تحتانی (شبکه پایین) فونداسیون نواری سطحی
۱۹۴	..... آرماتوربندی تحتانی (شبکه پایین) فونداسیون گسترده
۱۹۵	..... آرماتور خرد و نحوه محاسبه‌ی اندازه‌ی آن متناسب با ارتفاع بتن‌ریزی
۱۹۷	..... آرماتوربندی فوقانی (شبکه بالا) فونداسیون نواری سطحی
۱۹۸	..... آرماتوربندی فوقانی (شبکه بالا) فونداسیون گسترده
۱۹۹	..... ایمنی در حین آرماتوربندی
۲۰۰	..... گام ۲۱ (قالب‌بندی فونداسیون)
۲۰۰	..... قالب‌بندی فونداسیون نواری سطحی
۲۰۳	..... رعایت کاور بتن در کناره‌ی قالب‌ها
۲۰۴	..... نایلون‌کشی در کناره‌ی قالب‌های آجری و دیواره‌ی فونداسیون و آرماتورهای انتظار
۲۰۵	..... روغن‌کاری قالب‌ها
۲۰۶	..... گام ۲۲ (کنترل جانمایی آرماتورها)
۲۰۶	..... آکس‌بندی ستون‌ها توسط نقشه‌بردار
۲۰۶	..... کنترل جانمایی آرماتورهای ریشه ستون‌ها
۲۰۶	..... نحوه بدست آوردن و کنترل فاصله خاموت به خاموت ستون در عرض فونداسیون
۲۰۷	..... نحوه بدست آوردن و کنترل فاصله خاموت به خاموت ستون در طول فونداسیون
۲۰۷	..... نحوه بدست آوردن و کنترل فاصله خاموت به خاموت ستون با در نظر گرفتن پارکینگ ماشین
۲۰۹	..... نحوه بدست آوردن و کنترل فاصله خاموت به خاموت ستون برای درب ورودی پارکینگ
۲۰۹	..... نحوه بدست آوردن و کنترل فاصله خاموت به خاموت ستون در مجاورت چاله آسانسور
۲۱۰	..... کنترل ریشه آرماتورهای پله، جانمایی چهار ستون باکس پله و عرض راه‌پله در فونداسیون
۲۱۱	..... کنترل جایگذاری پلیت‌ها در کناره‌ی قالب‌بندی چاله آسانسور و بیس‌پلیت‌های نبشی‌کشی
۲۱۲	..... گام ۲۳ (کنترل سیستم همبندی فونداسیون)
۲۱۳	..... گام ۲۴ (جایگذاری صفحه‌ستون در اسکلت فلزی)
۲۱۳	..... اجرای اتصالات پای ستون
۲۱۴	..... تثبیت میل‌مهارها
۲۱۵	..... تثبیت شابلون‌ها
۲۱۶	..... نصب چهارپایه برای صفحه‌ستون‌ها
۲۱۷	..... اجرای گروت زیر بیس پلیت
۲۱۹	..... گام ۲۵ (گزارشات مرحله‌ای فونداسیون)
۲۱۹	..... گزارش مرحله‌ای فونداسیون قبل از بتن‌ریزی
۲۲۱	..... گام ۲۶ (بتن‌ریزی فونداسیون)
۲۲۱	..... نکات قبل از بتن‌ریزی فونداسیون
۲۲۱	..... سفارش بتن
۲۲۱	..... ابزارآلات مورد نیاز بتن‌ریزی

۲۲۱	کنترل ویراتور
۲۲۲	کنترل صاف بودن آرماتورهای ریشه ستون‌ها
۲۲۳	درز ساخت (اجرایی)
۲۲۵	عدم مهر و امضای هیچگونه فرم و تاییدیه قبل از بتن‌ریزی از طرف شهرداری ناحیه
۲۲۶	روز بتن‌ریزی فونداسیون
۲۲۶	کنترل محل استقرار پمپ بتن
۲۲۶	کنترل لوله‌های پمپ بتن
۲۲۹	مشخصات بتن پمپ‌شونده
۲۳۰	بتن‌ریزی با پمپ هوایی (دکل)
۲۳۱	کامیون مخلوط‌کن (تراک میکسر)
۲۳۲	جدول اطلاعات باسکول در بارنامه‌ی بتن
۲۳۳	تعداد نیروی لازم برای بتن‌ریزی
۲۳۳	نکاتی در مورد اجرای بتن‌ریزی فونداسیون
۲۳۸	علل ایجاد ترک‌های مویی در سطح بتن
۲۴۰	نمونه‌برداری از بتن فونداسیون
۲۴۱	آزمایش اسلامپ
۲۴۵	آزمایش اسلامپ بتن خودمتراکم
۲۴۸	عمل‌آوری بتن فونداسیون (Curing)
۲۴۹	بتن‌ریزی در هوای سرد
۲۴۹	ابلاغ دستورکار بتن‌ریزی در هوای سرد برای فونداسیون
۲۵۰	گزارش مرحله‌ای قبل از بتن‌ریزی فونداسیون در هوای سرد
۲۵۱	نتایج آزمایشات بتن فونداسیون
۲۵۱	آزمایش چکش اشمیت
۲۵۱	تست التراسونیک
۲۵۳	بررسی نتایج آزمایش بتن فونداسیون
۲۵۴	نمونه نتایج آزمایش بتن فونداسیون
۲۵۷	نحوه برخورد با بتن‌های غیر قابل قبول
۲۵۹	گام ۲۷ (گزارشات مرحله‌ای فونداسیون)
۲۵۹	گزارش مرحله‌ای فونداسیون بعد از بتن‌ریزی
۲۶۱	فصل ششم) اسکلت‌بندی: تیر، ستون و سقف (سازه بتنی)
۲۶۲	گام ۲۸ (دستورکار اسکلت بتنی)
۲۶۳	گام ۲۹ (اجرای ستون‌های همکف)
۲۶۳	آرماتوربندی ستون‌های همکف
۲۶۶	کنترل کد ارتفاعی آرماتوربندی ستون‌ها مطابق نقشه‌های مصوب

۲۶۶	تاییدیه مهندس محاسب در خصوص افزایش ارتفاع طبقات
۲۶۷	اجرای رامکا و کنترل فواصل بین ستونها (همکف) مطابق نقشه‌های مصوب
۲۶۸	اجرای رامکا و کنترل فواصل بین ستونها (طبقات) و قالب‌بندی ستون
۲۷۲	قالب‌بندی ستون‌های همکف
۲۷۲	روغن کاری قالب‌های ستون
۲۷۳	اجرای قالب‌بندی ستون
۲۷۴	اجرای قالب‌بندی دیوار حائل و دیوار برشی
۲۷۴	سیستم قالب دیوار دو طرفه
۲۷۴	سیستم قالب دیوار یک طرفه
۲۷۶	شاقول کردن ستونها قبل از شیلنگ‌تراز و بتن‌ریزی
۲۷۷	شیلنگ‌تراز ستونها جهت تعیین کد ارتفاعی بتن‌ریزی
۲۷۸	آرما توره‌های انتظار راه‌پله
۲۷۸	کارگذاری آرما توره‌های انتظار راه‌پله در ستون‌های طبقه همکف
۲۷۹	درزگیری پای قالب ستونها
۲۸۰	کنترل قفل و بست قالب‌های فلزی
۲۸۱	اجرای بتن‌ریزی ستونها
۲۸۳	کنترل کد ارتفاعی و میزان بتن‌ریزی ستونها
۲۸۴	شاقول کردن ستونها بعد از بتن‌ریزی و کنترل نهایی تراز سطح بتن
۲۸۵	کنترل پیچش ستونها
۲۸۶	بتن‌ریزی ستونها توسط دکل
۲۸۷	طرح اختلاط کارگاهی بتن برای ستون‌های اسکلت بتنی
۲۸۹	بتن‌ریزی ستونها در هوای سرد و بارانی
۲۸۹	ابلاغ دستورکار بتن‌ریزی در هوای سرد برای ستون‌های اسکلت بتنی
۲۸۹	ابلاغ دستورکار بتن‌ریزی در هوای بارانی برای ستون‌های اسکلت بتنی
۲۹۰	گزارش مرحله‌ای قبل از بتن‌ریزی ستون‌های اسکلت بتنی در هوای سرد
۲۹۰	گزارش مرحله‌ای بعد از بتن‌ریزی ستون‌های اسکلت بتنی در هوای بارانی
۲۹۲	باز کردن قالب ستونها
۲۹۴	عمل‌آوری ستونها در فصل تابستان
۲۹۵	بررسی نتایج آزمایش بتن ستونها
۲۹۷	گام ۳۰ (گزارشات مرحله‌ای ستون بتنی)
۲۹۷	گزارش مرحله‌ای ستونها قبل از بتن‌ریزی
۲۹۷	گزارش مرحله‌ای ستونها بعد از بتن‌ریزی
۳۰۱	گام ۳۱ (اجرای سقف تیرچه‌بلوک)
۳۰۱	آرما توربندی تیرها
۳۰۱	شیلنگ‌تراز ستونها قبل از اجرای کفی‌های تیر و کنترل کد ارتفاعی سقف طبقات

۳۰۲	اجرای کفی‌های تیر
۳۰۶	کنترل ارتفاع و تراز کفی‌های تیر
۳۰۷	آرماتوربندی تیرها (نقشه‌خوانی، کنترل، اجرا و نظارت)
۳۰۹	کنترل ضخامت تیرها و آویزها
۳۱۱	اجرای جک‌های مورب به منظور جلوگیری از انحنای تیرها
۳۱۲	آرماتوربندی کنسول‌ها (نقشه‌خوانی، کنترل، اجرا و نظارت)
۳۱۳	اجرای تیرچه‌ها
۳۱۳	آناتومی تیرچه
۳۱۴	نقشه‌خوانی و کنترل تیرچه‌ها در سقف بر اساس نقشه‌های مصوب
۳۱۵	اجرا و جاگذاری تیرچه‌ها و بلوک‌های یونولیتی در سقف
۳۱۸	کنترل فاصله بین اولین تیرچه و تیر کناری
۳۱۹	کنترل اتصال سر تیرچه و تیر بتنی
۳۱۹	کنترل فاصله اولین خاموت تیر از بر تکیه‌گاه
۳۲۰	کنترل استاندارد بلوک‌های یونولیتی سقف
۳۲۱	تست بلوک یونولیتی در کارگاه
۳۲۲	اجرای شمع و قالب‌بندی سقف
۳۲۲	کنترل شمع‌ها و جک‌های زیر سقف
۳۲۵	کنترل قالب‌بندی پیرامونی سقف
۳۲۶	کنترل قالب‌بندی و تیرهای کناری بازشو آسانسور، باکس راه‌پله و نورگیر
۳۲۸	وصله میلگرد
۳۲۹	برون محوری
۳۳۱	اجرای خاموت ستون در چشمه اتصال
۳۳۳	آرماتورهای ممان‌منفی و اوتکا
۳۳۶	کلاف میانی (شناژ مخفی - پوتر مخفی - ژوئن - تای‌بیم)
۳۳۷	آرماتورهای حرارتی سقف
۳۳۸	کنترل کاور تیرها در سقف
۳۳۹	آویز (میلگردهای انتظار) سقف کاذب
۳۴۰	جاگذاری پلیت‌های نما قبل از بتن‌ریزی سقف
۳۴۰	جاگذاری پلیت‌های بازشو آسانسور قبل از بتن‌ریزی سقف
۳۴۱	کنترل آرماتوربندی دال راه‌پله
۳۴۲	کنترل کدهای ارتفاعی و سرگیری دال راه‌پله و ستونچه پاگرد
۳۴۳	بتن‌ریزی سقف تیرچه‌بلوک
۳۴۳	از بین بردن ضایعات یونولیت سقف قبل از بتن‌ریزی
۳۴۴	کنترل، تراز و تثبیت جک‌های زیر سقف قبل از بتن‌ریزی

۳۴۵	جایگذاری پلیت‌های وال‌پست زیر تیرهای سقف
۳۴۶	آماده‌سازی پلیت‌های وال‌پست روی تیرهای سقف قبل از بتن‌ریزی در مجاورت ستون‌ها
۳۴۹	بتن‌ریزی سقف با پمپ زمینی
۳۵۱	کنترل درزها و جک‌های زیر سقف در حین بتن‌ریزی
۳۵۲	بتن‌ریزی دال راه‌پله
۳۵۳	بتن‌ریزی سقف با پمپ هوایی
۳۵۴	نمونه‌برداری از بتن سقف
۳۵۵	بتن‌ریزی سقف در هوای بارانی
۳۵۵	گزارش مرحله‌ای قبل از بتن‌ریزی سقف اسکلت‌بتنی در هوای بارانی
۳۵۵	گزارش مرحله‌ای بعد از بتن‌ریزی سقف اسکلت‌بتنی در هوای بارانی
۳۵۶	بتن‌ریزی سقف در هوای سرد
۳۵۶	ابلاغ دستورکار بتن‌ریزی در هوای سرد برای سقف اسکلت‌بتنی
۳۵۷	گزارش مرحله‌ای قبل از بتن‌ریزی سقف اسکلت‌بتنی در هوای سرد
۳۶۰	نتایج آزمایشات بتن سقف‌ها
۳۶۳	باز کردن قالب‌ها و پیش‌بینی پایه‌های اطمینان در سقف
۳۶۶	محدودیت تغییر شکل در تیرها و دال‌ها
۳۶۷	کنترل ارتفاع ستون‌های سقف طبقه آخر و خم انتهایی آرماتورها
۳۶۷	کنترل آرماتورهای انتظار ستونک‌های کناری در سقف آخر
۳۶۸	کنترل سقف خرپشته و قلاب آسانسور
۳۷۱	کنترل و ایمنی بالابر در اسکلت‌بندی و سقف‌ها
۳۷۲	کنترل و ایمنی راه‌پله، لبه پرتگاه‌ها و بازشو آسانسور در اسکلت و سقف‌ها
۳۸۰	گام ۳۲ (گزارشات مرحله‌ای سقف اسکلت‌بتنی)
۳۸۰	گزارش مرحله‌ای سقف قبل از بتن‌ریزی
۳۸۱	گزارش مرحله‌ای سقف بعد از بتن‌ریزی
۳۸۲	گزارش مرحله‌ای سقف طبقه آخر
۳۸۳	فصل هفتم) سفت‌کاری و نازک‌کاری (سازه و معماری)
۳۸۴	بخش اول: سفت‌کاری
۳۸۵	گام ۳۳ (دیوارچینی و وال‌پست)
۳۸۵	ابلاغ دستورکار دیوارچینی و وال‌پست
۳۸۶	کنترل و اجرای وال‌پست
۴۱۶	کنترل اجرای دیوارچینی طبقات
۴۱۷	مشخصات و استاندارد سفال و بلوک‌های مصرفی در دیوارها
۴۱۹	مقاومت حرارتی بلوک سفالی در دیوار
۴۲۰	عایق‌بندی حرارتی دیوار مجاور فضای خارج ساختمان
۴۲۳	امتداد دیوارچینی تا زیر بتن سقف سازه‌ای

۴۲۵.....	مقادیر صدابندی دیوارها
۴۲۷.....	ارتفاع دست‌انداز پنجره OKB
۴۲۹.....	کنترل دیوارچینی و ابعاد راه‌پله و راهرو
۴۳۱.....	کنترل رعایت درز انقطاع
۴۳۲.....	کنترل سطح اشغال ساختمان و مساحت فضاها
۴۳۳.....	کنترل ارتفاع جان‌پناه بام و درپوش و آبچکان
۴۳۶.....	کنترل ارتفاع جان‌پناه بالکن و تراس
۴۳۸.....	کنترل اجرای دیوارهای محافظ اطراف لوله‌های تاسیساتی در بام
۴۴۰.....	کنترل اجرای صحیح لوله‌ها و داکت‌های تاسیساتی به جهت جلوگیری از تخریب دیوارها
۴۴۱.....	کنترل جانمایی لوله‌های عمودی تاسیساتی در پارکینگ
۴۴۳.....	کنترل فضای سبز پشت‌بام
۴۴۵.....	<u>گام ۳۴ (نصب چارچوب در و پنجره)</u>
۴۴۵.....	ابلاغ دستورکار چارچوب‌های در و پنجره
۴۴۶.....	نصب چارچوب‌های در و کنترل آن
۴۵۳.....	نصب نعل‌درگاه و کنترل آن
۴۵۷.....	نصب چهارچوب (فریم) پنجره‌ها
۴۵۹.....	<u>گام ۳۵ (آهن‌کشی و نبشی‌کشی آسانسور)</u>
۴۵۹.....	ابلاغ دستورکار نبشی‌کشی آسانسور
۴۶۰.....	کنترل و اجرای نبشی‌کشی آسانسور
۴۶۳.....	دیوارچینی و پلاستر اتاق آسانسور
۴۶۴.....	دال بتنی موتور آسانسور
۴۶۷.....	<u>گام ۳۶ (پلاستر و اندود گچ و خاک دیوار)</u>
۴۶۷.....	ابلاغ دستورکار اندود دیوارها
۴۶۸.....	اجرای پلاستر سیمان (اندود سیمان)
۴۷۰.....	اجرای اندود گچ و خاک
۴۷۵.....	<u>گام ۳۷ (عایق‌کاری رطوبتی)</u>
۴۷۵.....	ابلاغ دستورکار عایق‌کاری رطوبتی
۴۷۶.....	انواع عایق رطوبتی
۴۷۶.....	عایق رطوبتی قیر و گونی
۴۷۶.....	عایق رطوبتی پیش‌ساخته (ایزوگام)
۴۷۶.....	عایق رطوبتی نانو
۴۷۷.....	کنترل عایق‌کاری رطوبتی دیوارهای زیرزمین و کرسی‌چینی
۴۷۸.....	کنترل عایق‌کاری رطوبتی سرویس بهداشتی و حمام
۴۷۹.....	کنترل عایق‌کاری رطوبتی نورگیر، تراس و آشپزخانه

۴۸۰	کنترل عایق کاری رطوبتی بام
۴۸۳	اجرای کف خواب آب باران در بام ساختمان
۴۸۵	گام ۳۸ (کف سازی طبقات)
۴۸۵	ابلاغ دستورکار کف سازی طبقات
۴۸۶	اجرای ماهیچه سیمانی قبل از کف سازی
۴۸۷	اجرای عایق حرارتی قبل از کف سازی
۴۸۸	کف سازی با بتن سبک
۴۹۱	کف سازی با فوم بتن
۴۹۳	گام ۳۹ (کروم بندی و شیب بندی بام)
۴۹۳	ابلاغ دستورکار کروم بندی و شیب بندی بام
۴۹۴	اجرای کروم بندی بام
۴۹۵	اجرای عایق حرارتی قبل از کف سازی بام
۴۹۶	اجرای کف سازی بام
۴۹۸	گام ۴۰ (سقف های کاذب طبقات)
۴۹۸	ابلاغ دستورکار سقف های کاذب (میلگرد و راییتس)
۴۹۹	کنترل اجرای زیر سازی سقف کاذب
۵۰۲	کنترل رقوم ارتفاعی تمام شده طبقات
۵۰۳	اندود گچی سقف کاذب
۵۰۴	گام ۴۱ (شاسی کشی نما)
۵۰۴	ابلاغ دستورکار شاسی کشی نما
۵۰۵	کنترل شاسی کشی نما
۵۱۰	گام ۴۲ (گزارشات مرحله ای سفت کاری)
۵۱۰	چک لیست گزارش مرحله ای سفت کاری در کار تابل شهر داری
۵۱۱	نمونه گزارشات مرحله ای سفت کاری
۵۱۴	بخش دوم: نازک کاری
۵۱۵	گام ۴۳ (راه پله، دست انداز و نرده)
۵۱۵	ابلاغ دستورکار راه پله
۵۱۶	کنترل ابعاد راه پله
۵۱۸	کنترل دست اندازها و نرده های راه پله
۵۱۹	گام ۴۴ (کنترل ابعاد نهایی اتاق آسانسور)
۵۲۰	گام ۴۵ (کنترل در و پنجره ها)
۵۲۰	کنترل نهایی OKB پنجره ها
۵۲۱	کنترل شیشه های ایمن، غیر ریزنده و دود بند
۵۲۳	کنترل فاصله ی بین پنجره ها
۵۲۵	کنترل نرده و حصار پنجره ها

۵۲۶	..... زنجیر پشت‌بند و چشمی درها
۵۲۷	..... گام ۴۶ (کنترل ابعاد فضاهای بهداشتی)
۵۲۷	..... کنترل کاشی و سرامیک سرویس‌ها
۵۲۷	..... سطح بازشوی الزامی تعویض هوای طبیعی در فضاهای بهداشتی
۵۲۸	..... حداقل اندازه فضای بهداشتی
۵۲۸	..... ارتفاع فضاهای بهداشتی
۵۲۹	..... عرض درب‌های سرویس‌های بهداشتی
۵۳۰	..... گام ۴۷ (کنترل ابعاد فضای ورودی و اقامتی ساختمان)
۵۳۱	..... کنترل ابعاد درب ورودی اصلی و فضای ورودی
۵۳۲	..... کنترل ارتفاع آزاد فضاهای اقامتی
۵۳۳	..... گام ۴۸ (کنترل درب اتاق‌ها و سرویس‌ها)
۵۳۳	..... حداقل عرض و ارتفاع درب اتاق‌ها
۵۳۴	..... گام ۴۹ (کنترل کاشی و سرامیک آشپزخانه)
۵۳۵	..... گام ۵۰ (کنترل استحکام کابینت آشپزخانه)
۵۳۷	..... گام ۵۱ (کنترل سرامیک کف و موزاییک بام)
۵۳۹	..... گام ۵۲ (کنترل سنگ نما و پیش‌آمدگی آن)
۵۳۹	..... ابلاغ دستورکار نماسازی ساختمان
۵۴۰	..... کنترل سنگ نما
۵۴۱	..... اسکوپ سنگ نما
۵۴۲	..... اجرای سنگ نما
۵۴۳	..... لفاف‌بندی نما
۵۴۵	..... کنترل پیش‌آمدگی نما
۵۴۸	..... کنترل نورپردازی نما
۵۴۹	..... گام ۵۳ (کنترل سنگ نماهای داخلی)
۵۵۳	..... گام ۵۴ (کنترل نهایی سفیدکاری دیوارها)
۵۵۵	..... گام ۵۵ (کنترل پنجره‌های دوجداره (upvc))
۵۵۷	..... گام ۵۶ (کنترل درز انقطاع بین ساختمان‌ها)
۵۵۹	..... گام ۵۷ (کنترل ارتفاع ساختمان)
۵۶۳	..... گام ۵۸ (شیب‌راه، توقف‌گاه و پارکینگ)
۵۶۳	..... شیب‌راه‌های عبور پیاده
۵۶۵	..... شیب رمپ پارکینگ
۵۶۶	..... ورود و خروج توقف‌گاه
۵۶۸	..... ارتفاع سرگیر رمپ در توقف‌گاه‌های متوسط و بزرگ
۵۶۹	..... ارتفاع توقف‌گاه

۵۷۰	مصلح و پوشش کف و دیوارهای توقف‌گاه
۵۷۲	حفاظ و قفل درب مخزن آب شرب در پارکینگ
۵۷۳	تهویه و نورگیری توقف‌گاه
۵۷۴	گام ۵۹ (انبارها و فضای اقامت سرایدار)
۵۷۵	گام ۶۰ (سقف گلخانه، نورگیر و پاسیو)
۵۷۶	گام ۶۱ (نگهداری و دفع زباله)
۵۷۷	گام ۶۲ (صندوق پستی ساختمان)
۵۷۸	گام ۶۳ (کنترل محوطه‌سازی ساختمان)
۵۷۸	وظایف مهم مهندس ناظر معماری در محوطه‌سازی
۵۸۰	وظایف مهم مهندس ناظر سازه در محوطه‌سازی
۵۸۵	گام ۶۴ (گزارشات مرحله‌ای نازک‌کاری)
۵۸۵	چک‌لیست گزارش مرحله‌ای نازک‌کاری در کارتابل شهرداری
۵۸۶	نمونه گزارشات مرحله‌ای نازک‌کاری
۵۸۹	فصل هشتم) پایان کار و اتمام عملیات ساختمانی و مطالب تکمیلی
۵۹۰	گام ۶۵ (گزارش اتمام عملیات ساختمانی)
۵۹۰	کنترل‌های نهایی
۵۹۰	استانداردها و تاییدیه‌ها
۵۹۱	نمونه بازرسی فنی استاندارد آسانسور
۵۹۲	نمونه گواهی تاییدیه ایمنی و کیفیت آسانسور
۵۹۳	نمونه فرم تاییدیه ناظر گاز
۵۹۴	نمونه فرم تاییدیه آتش‌نشانی
۵۹۵	گزارش اتمام عملیات ساختمانی
۵۹۶	گام ۶۶ (پایانکار و برگ سبز پایانکار)
۵۹۶	برگ سبز پایانکار
۵۹۹	گام ۶۷ (تمدید نظارت، تعویض و انصراف ناظر)
۵۹۹	تمدید قرارداد نظارت و حق‌الزحمه
۵۹۹	تعویض و انصراف ناظر
۶۰۱	نمونه فرم درخواست انصراف از ادامه نظارت و جانشینی مهندس ناظر
۶۰۲	تعویض ناظر
۶۰۲	صورت‌جلسه فصل مشترک تعویض ناظر
۶۰۴	فرم تقاضای تعویض مهندس ناظر (فرم ۳ جزئی)
۶۰۵	فرم تقاضای تغییر مهندس ناظر توافقی
۶۰۶	فرم پروانه تعویض مهندس ناظر (پیرو پروانه)
۶۰۷	گام ۶۸ (برگ تعهد نظارت و تایید استحکام)
۶۱۱	گام ۶۹ (مطالب تکمیلی نظارت)

۶۱۱.....	شناسنامه فنی ساختمان
۶۱۱.....	شناسنامه فنی و ملکی ساختمان
۶۱۵.....	قوانین مهم مسئولیت مدنی، قانون مجازات اسلامی، شهرداری و نظام مهندسی
۶۱۵.....	قانون آیین دادرسی دادگاه‌های عمومی و انقلاب در امور کیفری
۶۱۶.....	فصل نهم (ایمینی کارگاه، کارگران و عوامل اجرایی)
۶۱۷.....	گام (۷۰) تعریف ایمنی
۶۱۸.....	گام (۷۱) کار در شب
۶۱۹.....	گام (۷۲) مسئولیت ایمنی و بهداشت کار
۶۲۵.....	گام (۷۳) جلوگیری از حریق، سوختگی و برق گرفتگی
۶۳۰.....	گام (۷۴) بهداشت کار و محیط زیست
۶۳۳.....	گام (۷۵) وسایل و سازه‌های حفاظتی
۶۳۵.....	گام (۷۶) داریست فلزی
۶۳۶.....	گام (۷۷) نردبان
۶۳۸.....	گام (۷۸) راه‌پله موقت
۶۴۰.....	گام (۷۹) راه‌پله شیب‌دار و گذرگاه
۶۴۱.....	گام (۸۰) وسایل موتوری بالابر
۶۴۴.....	منابع

تذکر و هشدار !!!

کلیه‌ی حقوق چاپ و نشر این کتاب مطابق با قانون حقوق مولفان و مصنفان و هنرمندان مصوب سال ۱۳۴۸ و آیین‌نامه اجرایی آن مصوب سال ۱۳۵۰، برای ناشر محفوظ و منحصرأ متعلق به انتشارات نوید عمران می‌باشد. لذا هرگونه استفاده از کل یا قسمتی از مطالب، تصاویر، جداول، گزارشات، مکاتبات و ... این کتاب در دیگر کتب، مجلات، نشریات، سایت‌ها و موارد دیگر، و نیز هرگونه استفاده از کل یا قسمتی از کتاب به هر شکل از قبیل چاپ، فتوکپی، اسکن، تهیه پی دی اف از کتاب، نشر الکترونیکی و هر نوع انتشار به صورت اینترنتی و شبکه‌های اجتماعی و مجازی و ... بدون مجوز کتبی از انتشارات نوید عمران ممنوع و غیر قانونی بوده و **شرعاً نیز حرام** است و متخلفین تحت **پیگرد قانونی و قضایی** قرار می‌گیرند.



آیا می دانستید **نیازی نیست** شما به عنوان مهندس ناظر برای هر مرحله از کار به مالک، مجری و یا سازنده دستور کار و نامه ارائه بدین و از او امضا بگیرید!!!!!!!



امپراطوری نظارت با تلفیق دانش حقوقی و دانش فنی و مهندسی به شما کمک خواهد کرد، همانند یک امپراطور، بر ساختمان های تحت مسئولیت خود نظارت ویژه و موثر داشته باشید، و با رعایت نکات موجود در آن مسئولیت خود را به **صفر** برسانید.

سوگندنامه مهندسين

در مقام يك مهندس سوگنديامي كنم كه دانش حرفه‌اي و توانايي خود را صرف بهبود و پيشرفت رفاه بشري نمايم .

سوگنديامي كنم از علم خويش صادقانه و شرافتمندانه استفاده نموده، زندگي و پيشه خود را با قوانين عالي بشريت و برترين معيارهاي حرفه‌اي منطبق سازم .

سوگنديامي كنم خدمت را بر درآمد، افتخار و آبروي حرفه‌ام را به نفع شخصي ارجح داشته و منافع مردم را بر تر از همه تايلات خويش قرار دهم .

با تواضع و اميد به هدايت پروردگار، از خداوند مهربان براي انجام تعهدات حرفه‌اي و اخلاقيم توفيق خواسته و با ايمان به آن بابه شرافتم سوگنديامي كنم .

مقدمه

* این بسته آموزشی از ۳ فرمت شامل: فایل‌های ویدیویی (MP4)، فرم‌ها و فایل‌های (PDF) و فایل‌های (Word) تشکیل شده است.

فایل (PDF) کتاب ناظر حرفه‌ای ۳ (همین فایل) که در واقع فایل اصلی این مجموعه می‌باشد شامل نکات مقررات ملی ساختمان، دستورالعمل‌ها و آیین‌نامه‌های مربوطه، نکات نظارتی، اجرایی و حقوقی، دستورکارها و نحوه گزارش‌نویسی از مرحله ارجاع کار نظارت تا مرحله صدور گواهی پایانکار می‌باشد. در تمامی بخش‌ها و فصول این کتاب فیلم‌های آموزشی و اجرایی مربوط به آن بخش و همچنین فرم‌ها و فایل‌های PDF و Word مربوط به قرارداد، دستورکارها، ابلاغ‌نامه‌ها، اظهارنامه‌های قضایی، و ... آدرس‌دهی شده است که بخش عمده‌ی محتویات را به خود اختصاص می‌دهد که می‌توانید از آن‌ها در حین مطالعه استفاده نمایید.

* اگر به عنوان مهندس ناظر فعالیت می‌کنید می‌توانید در هر قسمت از پروژه‌ی خود به این مجموعه مراجعه نمایید و در سرفصل مربوطه از نکات و فیلم‌های آن استفاده نمایید و اگر به عنوان مهندس مجری در ساخت-وساز فعالیت می‌کنید علاوه‌بر استفاده از مفاهیم، نکات و فیلم‌های اجرایی، می‌توانید از دستورکارهای ارائه شده در این مجموعه به عنوان دستورکار خطاب به پیمانکار یا پیمانکاران جزء استفاده نمایید.

* در صورت بروز حادثه در ساختمان، مهندس ناظر از ۳ جهت مورد محاکمه قرار می‌گیرد:

(۱) مسئولیت حقوقی و مدنی (۲) مسئولیت کیفی و جنایی (۳) مسئولیت انتظامی

به عنوان سخن آخر یکی از وظایف بسیار مهم مهندس ناظر جمع‌آوری مدارک و مستندات کافی در حین عملیات ساختمانی است و در واقع مهندس ناظر در ساخت‌وساز شهری صرفاً یک وقایع‌نگار است، تا با انجام صحیح وظایف نظارتی که بر عهده دارد و جمع‌آوری مدارک و مستندات لازم بتواند در صورت بروز هر حادثه-ای در محاکم قضایی و انتظامی صحت انجام وظایف نظارتی خود را اثبات نماید.

* این جمله را همیشه بخاطر داشته باشید که **اسلحه مهندس ناظر قلم و تفکر او است.**

www.metre-ejra.ir



وبسایت تخصصی و آموزشی مترو و آراد
اصول اجرایی ساختمان

مترو و اجرا



نویدعمه
NavidOmran
ران

تعاریف

گام صفر

**۱-۰-۱) مهندس ناظر**

۱-۰-۱) شخص حقیقی یا حقوقی دارای پروانه اشتغال به کار در یکی از رشته‌های موضوع قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان است که بر اجرای صحیح عملیات ساختمانی در حیطه صلاحیت مندرج در پروانه اشتغال خود نظارت می‌نماید.

۱-۰-۲) ناظران مکلفند بر عملیات اجرایی ساختمانی که تحت نظارت آن‌ها احداث می‌گردد از لحاظ انطباق ساختمان با مشخصات مندرج در پروانه و نقشه‌ها و محاسبات فنی ضمیمه آن نظارت کرده و در پایان کار مطابقت عملیات اجرایی ساختمان را با مدارک فوق، گواهی نمایند.

۱-۰-۳) هرگاه مهندس ناظر در حین اجرا با تخلفی برخورد نماید، باید مورد را به **مرجع صدور پروانه ساختمان و سازمان نظام مهندسی ساختمان استان** و یا دفاتر نمایندگی آن (حسب مورد) اعلام نماید.

۱-۰-۴) مهندس ناظر به هنگام صدور پروانه ساختمان، توسط سازمان نظام مهندسی ساختمان استان انتخاب شده و به مالک و مراجع صدور پروانه ساختمان معرفی می‌گردد. ناظران **نمی‌توانند شاغل در دستگاه صادرکننده پروانه ساختمان در منطقه‌ای باشد که ساختمان در آن منطقه احداث می‌گردد.**

۱-۰-۵) مهندس ناظر **نمی‌تواند مجری** تمام یا بخشی از ساختمان تحت نظارت خود باشد، اما انجام نظارت ساختمان توسط **طراح** ساختمان بلامانع است. ناظر همچنین نمی‌تواند هیچگونه رابطه مالی (چه از نوع زیرمیزی و رومیزی) با مالک ایجاد نماید یا به نحوی عمل نماید که دارای منافی در پروژه گردد.

۱-۰-۶) مسئولیت مهندس ناظر به **شخص** است و قابل انتقال به دیگری نیست. مطابق **نظریه اقدام** هرگاه شخصی با توجه و آگاهی، عملی را انجام دهد که موجب ورود زیان توسط دیگران به او گردد، واردکننده زیان، که شخص دیگری است، مسئول خسارت نخواهد بود. فقها عدم مسئولیت واردکننده زیان را مستند به «اقدام» دانسته‌اند؛ بدین بیان که شخص با اقدام خود موجب از بین رفتن حرمت مالش شده است.

بنابراین اگر ناظری در خصوص وظایف نظارتی خود اقدامی انجام دهد که ضرر یا خسارت ناشی از اقدامش به وی وارد گردد (بر فرض مثال فروش مهر و برگ اشتغال به شرکت‌های حقوقی و یا واسپاری مسئولیت نظارت به شخص دیگر)، فرد دیگر نسبت به این اقدام و به نفع او هیچگونه مسئولیت قهری یا مسئولیت مدنی **نخواهد داشت.**

۷-۱-۰) مطابق تبصره ۷ ماده ۱۰۰ قانون شهرداری، مهندسان ناظر ساختمانی مکلفند نسبت به عملیات اجرایی ساختمانی که به مسئولیت آنان احداث می‌گردد، از لحاظ انطباق ساختمان با مشخصات مندرج در پروانه و نقشه‌ها و محاسبات فنی ضمیمه آن **مستمرأ نظارت کرده** و در پایان کار مطابقت ساختمان با پروانه و نقشه و محاسبات فنی را گواهی کنند. هرگاه مهندس ناظر مورد یا مواردی را خلاف واقع گواهی نماید و یا تخلف را بموقع به شهرداری اعلام نکند و موضوع منتهی به طرح در کمیسیون مندرج در تبصره یک ماده ۱۰۰ قانون شهرداری و صدور رأی بر جریمه یا تخریب ساختمان گردد، شهرداری مکلف است مراتب را به نظام معماری و ساختمانی منعکس کند.

۸-۱-۰) مفهوم **نظارت مستمر** این نیست که ناظر متعهد و مکلف است همانند ناظر مقیم به صورت تمام-وقت در کارگاه ساختمانی حضور داشته باشد، بلکه مطابق ماده ۲۴ مبحث دوم مقررات ملی ساختمان (بند ب-۶): عدم حضور ناظر (به هر دلیل) در کارگاه نباید بیش از **۱۵ روز متوالی** باشد. (به طور کلی مهندس ناظر باید ساختمان تحت نظارت خود را به طور مستمر زیر نظر داشته باشد)

۹-۱-۰) مسئولیت مهندس ناظر **از زمان صدور پروانه ساختمانی** آغاز می‌شود، و نه از زمانی که برگ تعهد نظارت را امضا می‌کند و یا شروع به کار می‌دهد.

۱۰-۱-۰) هرگاه مهندسان ناظر در ارتباط با نحوه اجرای عملیات ساختمانی ایراداتی مشاهده نمایند که احتمال وقوع حادثه را در برداشته باشد، باید فوراً مراتب را همراه با راهنمایی‌ها و دستورالعمل‌های لازم، **کتباً** به کارفرما یا کارفرمایان مربوطه اطلاع داده و رونوشت آن را به **واحد کار و امور اجتماعی محل** و مرجع صدور پروانه ساختمان تسلیم نمایند. **کارفرما** موظف است فوراً کار را در تمام یا قسمتی از کارگاه که مورد ایراد و اعلام خطر واقع شده، **متوقف** و کارگران را از محل خطر دور و اقدامات مقتضی در مورد رفع خطر به عمل آورد. (ماده ۷- آیین‌نامه حفاظتی کارگاه‌های ساختمانی)

تذکر مهم: هرگونه گزارش و دستورالعملی که توسط مهندس ناظر به مالک، مجری، اداره کار، شهرداری و ... داده می‌شود، باید **رسید** آن به همراه مهر و امضا نیز گرفته شود و ناظر باید این مستندات را بایگانی نماید. در صورتی که هریک از مراجع فوق از پذیرفتن این گزارشات و دستورالعمل‌ها سرپیچی نمودند، مهندس ناظر باید **ابلاغ قضایی** به ایشان را انجام دهد.

۱۱-۱-۰) مقررات ملی ساختمان به عنوان تنها مرجع فنی و اصل حاکم در تشخیص صحت طراحی، محاسبه، اجرا، بهره‌برداری و نگهداری ساختمان‌ها اعم از مسکونی، اداری، تجاری، عمومی، آموزشی، بهداشتی و نظایر آن است.

تبصره: در مباحثی که مقررات ملی ساختمان تدوین نگردیده باشد، تا زمان تصویب، منابع معتبر منتشر شده توسط مراجع ملی ذی‌ربط ملاک عمل خواهد بود.



شماره:

تاریخ:

پیوست:

برگ رسید (کارفرما از کارگر) (تحویل وسایل حفاظتی و بهداشتی فردی به کارگران ساختمانی)

اینجانب فرزند به عنوان کارگر ساختمانی در کارگاه ساختمانی به شماره پرونده مشغول به کار می‌باشم و تعهد و اقرار می‌نمایم از کارفرمای خود کلیه‌ی وسایل حفاظتی و بهداشتی فردی را دریافت نمودم و همچنین نحوه‌ی استفاده از آن به همراه نکات ایمنی که در کار مورد نیاز است، به من آموزش داده شد و اینجانب ملزم به نگهداری و استفاده از این وسایل و رعایت نکات ایمنی در حین کار می‌باشم.

امضا و اثر انگشت کارگر

در ابتدای هر مرحله از عملیات ساختمانی این رسید باید از کارگر گرفته شود.

تذکر مهم:

(در صورتی که کارگری موارد ایمنی را رعایت نکند کارفرما باید ابتدا تذکر شفاهی، سپس تذکر کتبی بدهد و در صورت عدم رعایت کارگر را اخراج نماید)

مشخصات کارفرما:

آدرس کارگاه ساختمانی:

شکل (۱-۰) برگ رسید کارفرما از کارگر - تحویل وسایل حفاظتی و بهداشتی

۳-۲-۱-۲) **قرارداد نظارت (مهر و امضا توسط مهندس ناظر و امضا، اثر انگشت و نام و نام خانوادگی توسط مالک یا وکیل مالک به استناد وکالتنامه پیوست و مهر اسکن شد دفتر خدمات الکترونیک در تمامی صفحات).**

فرم شماره ۴

قرارداد نظارت بر اجرای ساختمان توسط شخص حقیقی

این قرارداد بین **خانم/ آقای** [نام] فرزند [نام] به شماره ملی [شماره] به عنوان صاحب‌کار (مالک یا وکیل مالک به استناد وکالتنامه پیوست) پلاک(های) ثبتی [شماره] قطعه [شماره] کامپیوتری شهرداری [شماره] واقع در محدوده شهرداری منطقه [شماره] در شهر [شماره] که مالک یا وکیل وی در این قرارداد اصطلاحاً مالک نامیده می‌شود از یک طرف و خانم/ آقای مهندس [نام] به شماره عضویت سازمان نظام مهندسی ساختمان استان تهران [شماره] که بعد از این در این قرارداد سازمان استان تهران نامیده می‌شود) و شماره پروانه اشتغال [شماره] در پایه [شماره] و رشته [شماره] که توسط سازمان استان تهران معرفی شده است و در این قرارداد مهندس ناظر نامیده می‌شود از طرف دیگر، تحت شرایط ذیل منعقد می‌گردد.

ماده (۱) موضوع قرارداد:
ارائه خدمات نظارت بر عملیات فنی و اجرایی پروژه ساختمانی پلاک(های) ثبتی مندرج در این قرارداد.

ماده (۲) مدت قرارداد:
۱-۲ مدت قرارداد عبارت است از دوازده (۱۲) ماه شمسی که از تاریخ صدور پروانه ساختمانی و یا حداکثر ۲ ماه پس از تاریخ عقد قرارداد آغاز می‌شود. چنانچه پس از خاتمه مدت مذکور، عملیات اجرایی ساختمان پایان نیافته باشد تمدید مدت قرارداد از طریق سازمان استان و طبق ضوابط سازمان استان بلامانع است.

۲-۲ چنانچه عملیات اجرایی ساختمان مذکور قبل از انقضای مدت قرارداد خاتمه یابد و گواهی پایان کار صادر گردد تعهدات طرفین برای مدت باقیمانده قرارداد خود به خود خاتمه یافته تلقی می‌گردد.

ماده (۳) تعهدات مهندس ناظر:
به موجب این قرارداد مهندس ناظر، انجام خدمات زیر را با رعایت شرافت حرفه‌ای عهده‌دار می‌شود:

۱-۳ اعلام شروع به کار ساختمان به مرجع صدور پروانه ساختمان و در سازمان نظام مهندسی (با اخذ شماره ثبت دبیرخانه)

۲-۳ انجام خدمات نظارت به شرح مندرج در شرح خدمات مصوب در [شماره]

۳-۳ گزارش به موقع عملیات اجرا شده ساختمانی به مرجع صدور حداقل به تعداد مراحل و مواقعی که در مبحث دوم مقررات ملی ساختمان

۴-۳ صدور به موقع گواهی و تأییدیه‌های مورد نیاز صاحب‌کار و مرجع باتوجه به گزارشات قبلی.

۵-۳ مهندس ناظر نمی‌تواند هیچگونه مسؤولیتی را در اجرای پروژه ساختمانی فوق عهده‌دار شود یا به هر نحوی مناسبات مالی و تجاری خارج از این قرارداد با مالک برقرار کند.

۶-۳ مهندس ناظر در قبال حسن انجام وظایف نظارتی و کنترل‌های لازم و ارائه به موقع گزارش‌ها در مقابل سازمان استان و سایر مراجع قانونی دیگر مسئول می‌باشند.

۷-۳ مهندس ناظر موظف است ۷۲ ساعت قبل از شروع گودبرداری مراتب را در سامانه سازمان نظام استان تهران ثبت نماید.

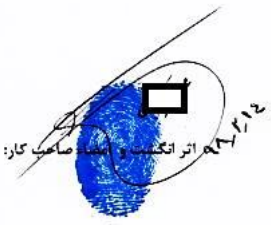
۸-۳ مهندس ناظر موظف به ایجاد هماهنگی‌های لازم جهت انجام به موقع آزمایش‌های مورد نیاز مطابق ضوابط مقررات ملی ساختمان (از قبیل آزمایش‌های جوش و بتن و میلگرد) در مرحله فونداسیون و اسکلت می‌باشد.

تذکر مهم:
(تنظیم قرارداد چهارناظره به تعداد هریک از طرفین قرارداد برای کارهای چهارناظره توسط ناظر هماهنگ کننده باید انجام شود)

مهندس نوید سلیمانی نور
نظام مهندسی مهر و امضا مهندس ناظر
پروانه [شماره]

صفحه ۱ از ۵

اثر انگشت و امضا صاحب کار:



شکل (۲-۷) قرارداد نظارت بر اجرای ساختمان توسط شخص حقیقی (ص ۱)

قرارداد نظارت بر اجرای ساختمان توسط شخص حقیقی**ماده (۸) حل اختلاف**

۸-۱- طرفین می‌توانند اختلافی که در مورد تفسیر مفاد این قرارداد یا در اثر ادعای هر یک از طرفین مبنی بر قصور طرف دیگر در انجام تعهدات خود بروز می‌نماید را ابتدا از طریق گفتگو و مصالحه و سپس از طریق داوری سازمان حل و فصل نمایند. در مورد ادعاهای مبتنی بر قصور، طرف مدعی ابتدا باید تعهدات طرف مقابل را ظرف مهلت معینی خواستار گردد و نسخه‌ای از آن را به سازمان استان تهران تسلیم نماید. پس از انقضای مهلت در صورت عدم حصول رضایت، دعوی خود را بانضمام اسناد و مدارک استنادی برای معرفی داور یا هیأت داوری به سازمان استان تهران تسلیم نماید.

۸-۲- داور یا هیأت داوری که تعداد اعضای آن فرد خواهد بود توسط سازمان استان تهران تعیین و معرفی می‌گردد.

۸-۳- رأی داور یا هیأت داوری باید ظرف مدتی که در موافقتنامه داوری تعیین می‌شود، صادر گردد و در صورت عدم صدور رأی ظرف مدت مذکور، طرفین می‌توانند برای حل و فصل دعوای خود به محاکم قضایی رجوع نمایند.

ماده (۹) نشانی طرفین

نشانی صاحبکار (مالک یا وکیل مالک): [Redacted]

تلفن: [Redacted]

نشانی مهندس ناظر: [Redacted]

تلفن: [Redacted]

نشانی پروژه: [Redacted]

چنانچه نشانی صاحبکار یا مهندس در مدت قرارداد تغییر یابد باید در اسرع وقت به سازمان استان و طرف دیگر اطلاع داده شود، در غیر اینصورت اسناد یا مکاتباتی که از طریق پست سفارشی یا اظهارنامه به نشانی مندرج در این قرارداد ارسال یا بلاواسطه تسلیم می‌گردد، ابلاغ شده تلقی خواهد شد.

ماده (۱۰) اسناد قرارداد

اسناد قرارداد که جزء لاینفک آن نیز محسوب می‌شوند عبارتند از:

الف: شرح خدمات مهندسان ناظر

ب: پروانه ساختمان

ج: نقشه‌های ساختمان

د: کلیه اسناد دیگری که پس از انعقاد قرارداد و در اجرای مفاد آن تنظیم شود.

۱۰-۱- در صورت بروز تناقض اسنادی، اولویت اسناد به ترتیب فوق خواهد بود.

این قرارداد در ۱۰ ماده به پیوست اسناد در تاریخ ۲/۱۴/۱۳۹۸ در ۳ نسخه به امضای طرفین رسید که همه نسخ دارای اعتبار یکسان می‌باشند.

نسخ قرارداد در اختیار صاحبکار، مهندس ناظر و سازمان استان می‌باشد.

نام، نام خانوادگی، اثر انگشت و امضاء صاحبکار:

[Redacted Signature]

نام، نام خانوادگی، مهر و امضاء مهندس:

تذکر مهم:

(به این نکته توجه داشته باشید که امضایی که مالک در برگ تعهد نظارت می‌کند با قرارداد نظارت هم‌خوانی داشته باشد)

مهندس نوید سلیمانی نور
مهر امضای مهندس ناظر
نظام مهندسی
پروانه اشتغال
عمران
منحه از ۵

اثر انگشت و امضاء صاحبکار:
[Redacted Signature]

شکل (۲-۷) قرارداد نظارت بر اجرای ساختمان توسط شخص حقیقی (ص ۵)

گام ۴

صدور پروانه ساختمانی و کنترل نقشه‌ها

فیلم
شماره ۱**۴-۱) قبل از صدور پروانه ساختمانی**

* پس از عقد قرارداد نظارت و مواردی که در فصل اول به آن اشاره شد، ناظر (ناظر سازه برای تک‌ناظره و ناظر هماهنگ‌کننده برای چهارناظره) باید مستمراً با مالک در ارتباط باشد تا **مجری ذیصلاح** برای کار خود انتخاب کند. (پس از صدور پروانه ثبت قرارداد مجری ذیصلاح با مالک در سازمان نظام مهندسی ساختمان استان الزامی است. زمانی که قرارداد مجری در سازمان ثبت شد یک پیامک از طرف سازمان به مهندس ناظر ارسال می‌شود و ناظر می‌بایست یک نسخه از این قرارداد را دریافت نماید).

تذکر مهم: مطابق بند (۲-۱۳) مبحث دوم مقررات ملی، ناظران ساختمان مکلفند عملیات ساختمانی را که توسط **مجری** و تحت نظارت آن‌ها احداث می‌شود در حیطه‌ی صلاحیت مندرج در پروانه خود از لحاظ انطباق ساختمان با مشخصات مندرج در پروانه، نقشه‌ها، محاسبات و مشخصات فنی منضم به آن و مقررات ملی ساختمان، بر اساس شرح خدمات مصوب مهندسان رشته ساختمان نظارت کرده و در پایان کار مطابقت عملیات اجرایی ساختمان را با مدارک فوق، گواهی نمایند.

۴-۲) صدور پروانه ساختمانی

* به محض اینکه پروانه ساختمانی (شکل (۴-۲)) صادر شود، از طرف شهرداری یک پیامک مبنی بر صدور پروانه به مهندس ناظر ارسال می‌شود، سپس مهندس ناظر باید به همراه مالک در دفتر خدمات الکترونیک حاضر شود و پس از مطالعه کامل پروانه، در صفحاتی که برای ناظر مشخص است **مهر** و **امضا** و **تاریخ** بزند.

۴-۳) حق الزحمه مرحله اول مهندسین ناظر

* زمانی که پروانه صادر می‌شود، پرداخت حق‌الزحمه مرحله اول مهندس ناظر (ناظر سازه برای تک‌ناظره و دیگر ناظرین برای چهارناظره) که شامل ۵۰ درصد کل مبلغ حق‌الزحمه است، طی یک پیامک به مهندس ناظر اطلاع داده می‌شود و ظرف مدت ۱۴ روز کاری به حساب ایشان واریز می‌گردد.

ارسال کننده: **نوید سلیمانی** تاریخ ارسال: **1398/03/26**

شرح پیام: **ناظر محترم، حق الزحمه مرحله شروع عملیات ساختمانی پرونده شماره [] به مبلغ 72071404.20 ریال جهت پرداخت از واحد کنترل ساختمان به واحد مالی تایید و ظرف 14 روز کاری آینده به حساب شما واریز خواهد شد**

شکل (۴-۱) حق‌الزحمه مرحله اول مهندس ناظر

گام ۹

دستورکار تخریب

۹-۱) ابلاغ دستورکار تخریب

۹-۱-۱) پس از گام هشتم (شروع به کار)، مهندس ناظر سازه باید قبل از شروع عملیات تخریب یک دستورکار تخریب به مالک، مجری و یا سازنده ابلاغ نماید.

فرم
شماره ۶

جناب آقای مالک/نماینده مالک/مجری/سازنده، ساختمان به شماره پرونده به آدرس با توجه به آنکه در حال حاضر مشغول به شروع عملیات تخریب ساختمان مذکور می‌باشید، بدین وسیله اینجانب مهندس ناظر ساختمان جنابعالی، دستورکار زیر را در مورخه به شما ابلاغ می‌نمایم:

- ۱) شروع هرگونه عملیات ساختمانی به موجب بند ۱۴-۴-۳ مبحث دوم مقررات ملی ساختمان، منوط به عقد قرارداد با مجری ذیصلاح، تهیه صورت‌جلسه تحویل زمین و ابلاغ آن به ناظر می‌باشد. مالک موظف است از مجری ذیصلاح و دارای صلاحیت فنی در تمام مراحل کار تخریب استفاده نماید. همچنین مجری می‌بایست افراد دارای صلاحیت فنی را به کار گمارد و با آن‌ها قرارداد رسمی تنظیم نماید.
- ۲) استفاده از کارگران زیر ۱۸ سال و بالای ۶۲ سال و اتباع بیگانه (بدون مجوز کار) در کارگاه ساختمانی ممنوع می‌باشد.
- ۳) کلیه کارگران تخریب باید به کلاه ایمنی با پوشش ناحیه گردن و ماسک پلاستیکی که تمام صورت و ناحیه چانه را پوشش دهد و دستکش مجهز باشند.
- ۴) پیمانکار موظف است ایام و ساعت کاری کارگاه را رعایت نموده و ترتیبی اتخاذ نماید تا سر و صدای اجرای عملیات باعث مزاحمت همسایگان نگردد.
- ۵) کلیه انشعابات آب، برق و گاز ساختمان قبل از عملیات تخریب باید قطع گردد و یا در صورت لزوم سالم‌سازی، محدود و نگهداری شود به طوری که راه‌های دسترسی به آن‌ها و شیر آتش‌نشانی محفوظ بماند و هماهنگی‌های لازم با سازمان‌های مربوطه انجام شود.

تذکر مهم:

اگر به عنوان مهندس مجری فعالیت می‌کنید، می‌توانید از تمامی دستورکارهای موجود در این پکیج خطاب به پیمانکار یا پیمانکاران جزء استفاده کنید.

نمونه دستورکار تخریب

* در موارد زیر در تمام طول و عرض مجاور بنا، احداث راهروی سرپوشیده موقت در راه عبور عمومی الزامی است:

الف) در صورتی که فاصله بنای در دست تخریب از معابر عمومی کمتر از ۴۰ درصد ارتفاع آن باشد.
ب) در صورتی که فاصله بنای در دست احداث یا تعمیر و بازسازی از معابر عمومی کمتر از ۲۵ درصد ارتفاع آن باشد.



شکل (۱۰-۱) راهرو سرپوشیده موقت در مجاورت کارگاه و پیاده‌رو

* بیرون‌زدگی هریک از اجزاء سازه‌های موقت از قبیل حصار حفاظتی از قبیل حصار حفاظتی موقت کارگاه، سرپوش حفاظتی و داربست از محدوده بنای در دست ساخت ممنوع است مگر با رعایت شرایط زیر:
الف) فاصله عمودی بیرون‌زدگی از روی سطح پیاده‌رو نباید کمتر از ۲.۵۰ متر و از روی سطح سواره‌رو

۱۰-۱۴) قبل از شروع عملیات تخریب **کارگران** باید برگ رسید تحویل وسایل حفاظتی و بهداشتی فردی را در حضور مهندس ناظر و کارفرما، امضا و تحویل نمایند. (شکل ۱۰-۱۲)

فیلم
شماره ۷

شماره: ۹۰۰۴۶۱۹۴-۱-۲
تاریخ: ۹۸/۴/۱۵
پیوست: -



برگ رسید (کارفرما از کارگر)
(تحویل وسایل حفاظتی و بهداشتی فردی به کارگران ساختمانی)

اینجانب ...  ... فرزند ...  ... به عنوان کارگر ساختمانی در کارگاه ساختمانی به شماره پرونده ...  مشغول به کار می‌باشم و تعهد و اقرار می‌نمایم از کارفرمای خود کلیه وسایل حفاظتی و بهداشتی فردی را دریافت نمودم و همچنین نحوه‌ی استفاده از آن به همراه نکات ایمنی که در کار مورد نیاز است، به من آموزش داده شد و اینجانب ملزم به نگهداری و استفاده از این وسایل و رعایت نکات ایمنی در حین کار می‌باشم.

امضا و اثر انگشت کارگر



تذکر مهم:
توصیه می‌شود پایین مهر و امضا نام و نام خانوادگی به همراه تاریخ توسط کارگر درج شود.

مشخصات کارفرما: آقای 
آدرس کارگاه ساختمانی: 

شکل (۱۰-۱۲) نمونه برگ رسید کارفرما از کارگر - تحویل وسایل حفاظتی و بهداشتی

شروع عملیات تخریب

گام ۱۱

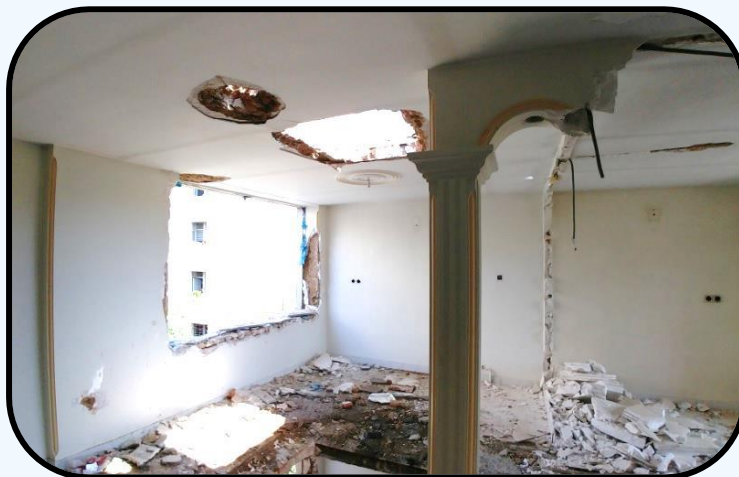
۱۱-۱) نکات مهم در عملیات تخریب

فیلم
شماره ۸

۱۱-۱-۱) مهندس ناظر باید در مرحله تخریب بیشترین حضور و یا حتی حضور دائم داشته باشد و در صورت مشاهده هرگونه خلاف با ذکر دقیق جزئیات آن را گزارش نماید و برای موارد عدم رعایت ایمنی دستور توقف صادر کند.

فیلم
شماره ۹

۱۱-۱-۲) عملیات تخریب باید از بالاترین قسمت یا طبقه ساختمان شروع و به پایین‌ترین قسمت یا طبقه ختم شود و همچنین خاک‌ها و نخاله‌ها از طریق سوراخ‌های تعبیه شده در سقف به پایین منتقل شود.



شکل (۱۱-۱) تعبیه سوراخ در سقف‌های طبقات جهت انتقال نخاله‌های حاصل از تخریب به پایین

۱۱-۷) نمونه گزارش عملیات تخریب (۱). (منبع: مطالب آموزشی استاد کامیار میررضوی (mirrazavi.com))

فیلم

شماره ۱۳

به اطلاع شهردار محترم می‌رساند مالک در حال انجام عملیات تخریب ساختمان قدیم می‌باشد. علی‌رغم تذکرات داده شده به مالک مبنی بر انعقاد قرارداد با مجری و استفاده از مجری ذیصلاح جهت اجرای عملیات ساختمانی، در حال حاضر هیچ اقدامی برای این مهم صورت نگرفته است و همچنین مالک عملیات تخریب را با استفاده از پیمانکار فاقد صلاحیت شروع نموده است و پیمانکار از کارگران اتباع خارجی (افغانی) غیر مجاز و فاقد پروانه کار در کارگاه استفاده می‌کند و در حال تخریب غیر اصولی و غیر ایمن می‌باشد.

کلاه ایمنی مورد استفاده کارگران فاقد چانه‌گیر است و استفاده از کمربند حفاظتی در ارتفاع جهت جلوگیری از سقوط کارگران در نظر گرفته نشده است. با توجه به وجود نواقص ایمنی در کارگاه خواهشمند است از ادامه عملیات ساختمانی جلوگیری نمایید.

ضمناً در پیوست این گزارش دستورکار تخریب که به مالک داده شده، قابل مشاهده است.

در صورت وقوع هرگونه حادثه‌ای، کلیه مسئولیت‌های حقوقی، کیفری، و مدنی ناشی از هرگونه اتفاق و یا حادثه احتمالی و جبران خسارت و ضرر و زیان‌های ناشی از آن (اعم از مادی و معنوی) بر عهده ی شهرداری و مالکین می باشد.

گزارش (۱-۱۱) نمونه گزارش خلافدار عملیات تخریب (۱)

تذکر مهم: در گزارشات مرحله‌ای مهندس ناظر به هیچ عنوان نباید کلی‌گویی کند. به طور مثال در موارد مربوط به ایمنی، حتماً باید جزئیات آن به طور دقیق توسط ناظر نوشته شود و راه‌حل کنترل ایمنی ارائه شود.

نکته مهم: در گزارش نویسی از جمله‌های ساده، کامل، با مفهوم و مودبانه استفاده کنید. گزارشات مرحله‌ای شما باید شفاف، صریح و غیر قابل تفسیر به گونه‌ها و معانی دیگر باشد.

(اسلحه مهندس ناظر = قلم و تفکر)

۱۴-۱-۱۰) جلوگیری از ریزش و جریان آب‌های حاصل از بارش باران یا آب‌های تحت‌الارضی در بدنه و لبه‌ی گود.

۱۴-۱-۱۱) در گودهایی که عمق آنها بیش از ۱ متر است، نباید کارگر به تنهایی در محل به کار گمارده شود. در محل گودبرداری‌های عمیق و وسیع، باید یک نفر نگهدارنده‌دار مسئولیت نظارت بر ورود و خروج کامیون‌ها و ماشین‌آلات سنگین باشد.

۱۴-۱-۱۲) هنگامی که ماشین‌آلات ساختمانی در حال کار هستند، ورود افراد به داخل شعاع عمل آنها باید ممنوع گردد.



شکل (۱۴-۵) ورود افراد به داخل شعاع عمل بیل مکانیکی

۱۴-۱-۱۳) در بارگیری و تخلیه قطعات و مصالح سنگین و حجیم باید از وسایل مکانیکی استفاده شود. کارگران را نباید به بالا بردن و پایین آوردن بارهای سنگین یا حجیم به وسیله نردبان و اداری نمود. بالا کشیدن اجسام سنگین و حجیم از جمله تیرآهن، قطعات فولادی و ... به صورت دستی با طناب یا کابل مجاز نبوده و باید از بالابرهای مکانیکی مناسب استفاده شود.

۱۴-۱-۱۴) از افزودن ارتفاع نردبان به وسیله قرار دادن جعبه یا بشکه و نظایر آن در زیر پایه‌های نردبان باید خودداری به عمل آید.

۱۴-۱-۱۵) از تکیه دادن نردبان به ستون استوانه‌ای، از قبیل لوله فلزی یا تیر چوبی و ... و همچنین نبش دیوار باید جلوگیری به عمل آید.

همچنین مهندس ناظر باید یک نامه (شکل ۱۴-۸)) مشابه موارد فوق به **مهندس محاسب** ابلاغ نماید.

فرم
شماره ۹



شماره:

تاریخ:

پیوست:

ابلاغ نامه به مهندس محاسب

مهندس محاسب به شماره پرونده شهرسازی

با سلام و درود

احتراماً به استحضار می‌رساند اینجانب مهندس ناظر ساختمان به آدرس
..... می‌باشم.

مالک ساختمان آقای به شماره تماس که دارای پروانه ساختمانی
به شماره از شهرداری منطقه است در حال اجرای عملیات گودبرداری می-
باشد. با توجه به اینکه نقشه‌های سازه نگهبان با شرایط گودبرداری متناسب نیست از جنابعالی
تقاضا می‌نمدم پس از بازدید از پروژه نامبرده نسبت به بازنگری و طراحی مجدد سازه نگهبان
متناسب با شرایط گودبرداری اقدام نمایید.
پیشاپیش از بذل توجه و همکاری شما کمال تشکر را دارم.

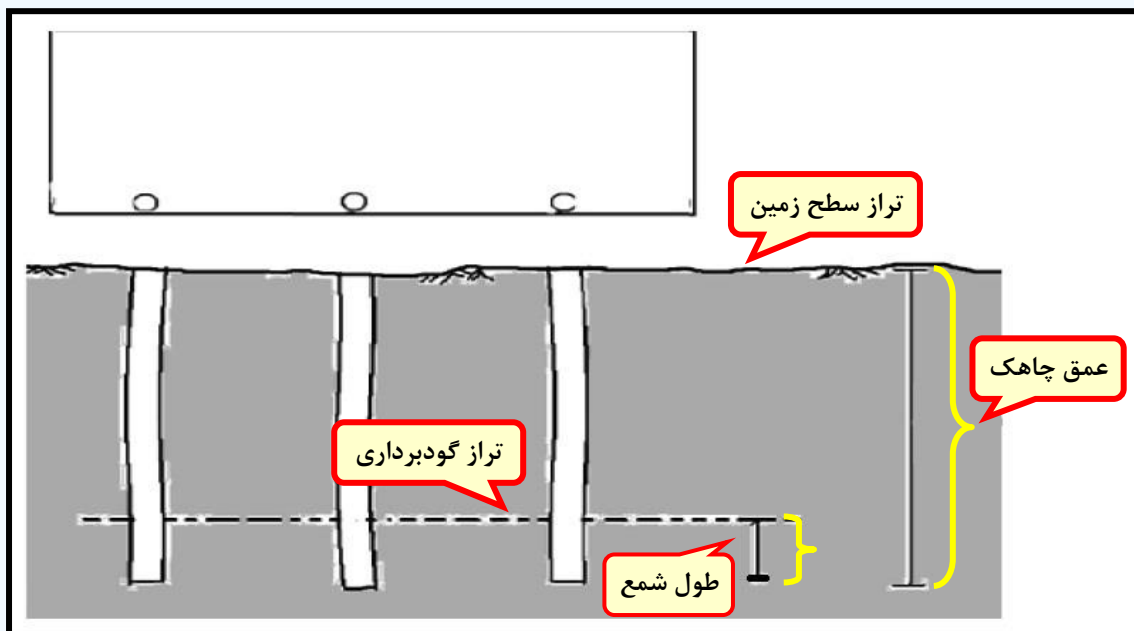
با تشکر و سپاس

نام و نام خانوادگی

مهر و امضا

شکل (۱۴-۸) نمونه ابلاغ نامه به مهندس محاسب در مرحله گودبرداری

۱۴-۲-۲-۲) در این محل‌ها چاه‌هایی به قطر حدوداً ۸۰ سانتی‌متر حفر می‌شوند که عمق این چاه‌ها برابر با عمق گود به اضافه طول شمع می‌باشد. طول شمع حداقل ۲۵ درصد عمق گود می‌باشد. (شکل ۱۴-۱۰)



شکل (۱۴-۱۰) حفاری چاه‌های عضوهای قائم سازه نگهدار خرابایی

تذکر مهم: مهندس ناظر باید در دستور کار و گزارشات مرحله‌ای گودبرداری مالک را ملزم نماید در تعطیلات هیچگونه عملیاتی از قبیل گودبرداری انجام ندهد.

۱۵-۱-۶) گودبرداری در حالتی که ناظر شروع به کار نداده و مالک **بدون اطلاع**، تخریب را انجام داده باشد و در حال گودبرداری است: (منبع: مطالب آموزشی استاد کامیار میررضوی mirrazavi.com)

شماره:
تاریخ:
پیوست:



فرم
شماره ۱۰

ابلاغ نامه به شهرداری

شهردار محترم منطقه

با سلام و درود

احتراماً به استحضار می‌رساند اینجانب مهندس ناظر ساختمان به آدرس می‌باشم.

مالک ساختمان آقای به شماره تماس که دارای پروانه ساختمانی به شماره از شهرداری منطقه است بدون مجوز شروع به کار از طرف اینجانب و بدون اطلاع اقدام به عملیات تخریب کرده و در حال حاضر در حال اجرای گودبرداری است.

با توجه به اینکه عمق گودبرداری حدوداً متر است و تاکنون حدود متر از آن خاکبرداری شده و پلاک‌های مجاور هم دارای بافت فرسوده است و امکان ریزش دارد و با توجه به اینکه نقشه‌های سازه نگهبان مصوب متناسب با شرایط گودبرداری نیست و قابل اجرا نمی‌باشد، لذا خواهشمندم مالک را موظف نمایید تا در اسرع وقت با مراجعه به مهندس محاسب خود و تهیه نقشه‌های سازه نگهبان جدید توسط مجری ذیصلاح نسبت به پایدارسازی دیواره‌های گود اقدام نماید و از ادامه‌ی عملیات خاکبرداری جلوگیری به عمل آید.

با تشکر و سپاس
نام و نام خانوادگی
مهر و امضا

تذکر مهم:
ابلاغ هرگونه نامه به شهرداری باید حتماً در دبیرخانه شهرداری ثبت شود و شماره و تاریخ ثبت داشته باشد.

شکل (۱-۱۵) ابلاغ نامه به شهرداری

گام ۱۷

کنترل ابعاد و حدود اربعه زمین

فیلم
شماره ۴**۱۷-۱) کنترل ابعاد سطح اشغال ساختمان**

۱۷-۱-۱) در این مرحله مهندس ناظر معماری برای چهارناظره و ناظر سازه برای تک‌ناظره باید ابعاد سطح اشغال ساختمان را بر اساس نقشه‌ی معماری کنترل نماید؛ به این ترتیب که طول و عرض ساختمان باید بر اساس نقشه‌ی سایت‌پلان معماری و پروانه ساختمانی، مقایسه و کنترل شود.

در صفحه‌ی اول پروانه ساختمانی ستونی به نام ابعاد باقیمانده وجود دارد که در واقع ابعاد مندرج در سایت-پلان معماری باید با این ستون مقایسه و کنترل شود که قانوناً باید یکسان باشند. اگر مغایرتی داشت، اولویت با پروانه ساختمانی است.

ابتدا باید عرض گذر و حد اصلاحی را جدا کنیم و در نهایت مقدار باقیمانده متعلق به اندازه‌ی زمین است.

تذکر مهم: عرض گذر (خیابان) و حد اصلاحی (عقب‌نشینی) بر ابعاد ساختمان اولویت دارد.

حدود	ابعاد مندرج در سند	ابعاد موجود	عرض گذر اصلاحی	ابعاد باقیمانده	ابعاد دیگر
شمالاً	شمال به پلاک ۹۰۶۵	شمال به گذر ۰۰۱۰ شمال به پلاک ۹۰۵۵	ش.غ. وضع موجود ۸۰۰۰	شمال به پلاک ۹۰۵۵	
شرقاً	شرق به گذر ۳۲۰۷	شرق به گذر ۳۲۰۷	شرق تعریض از محور ۳۵۰۰	شرق به گذر ۳۲۰۷	
جنوباً	جنوب به پلاک ۹۰۳۵	جنوب به پلاک ۹۰۳۵	ج.غ. تعریض از محور ۸۰۰۰	جنوب به پلاک ۹۰۳۵	
غرباً	غرب به گذر ۳۰۹۵ غرب به پلاک ۲۴۰۵۰	غرب به گذر ۳۰۹۵ غرب به پلاک ۲۴۰۵۰		غرب به گذر ۳۰۹۵ غرب به پلاک ۲۴۰۵۰ غرب به گذر ۴۰۲۴	

شکل (۱۷-۱) جدول ابعاد مندرج در پروانه ساختمانی

نکته مهم: اگر ابعاد زمین باقیمانده کوچکتر یا بزرگتر از نقشه‌های معماری و پروانه ساختمانی باشد، مهندس ناظر به هیچ وجه نباید اجازه‌ی آرماتوربندی را به مالک بدهد و باید به مرجع صدور پروانه گزارش دهد.

به اطلاع شهردار محترم می‌رساند مالک عملیات گودبرداری را به اتمام رسانده است و ابعاد باقیمانده‌ی زمین مطابق نقشه‌های مصوب معماری و پروانه ساختمانی نمی‌باشد و مالک تا رفع تناقض فوق اجازه‌ی آرماتوربندی را ندارد.

گزارش (۱۷-۱) نمونه گزارش حدود اربعه زمین

۶-۲۰) آرماتور خرک و نحوه محاسبه‌ی اندازه‌ی آن متناسب با ارتفاع بتن‌ریزی:

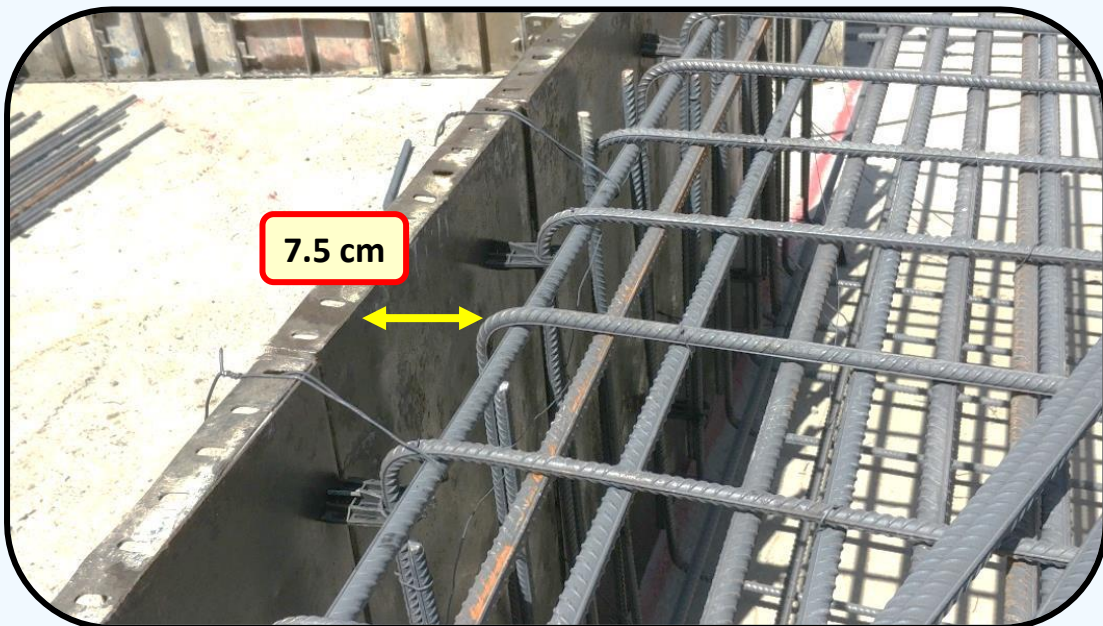
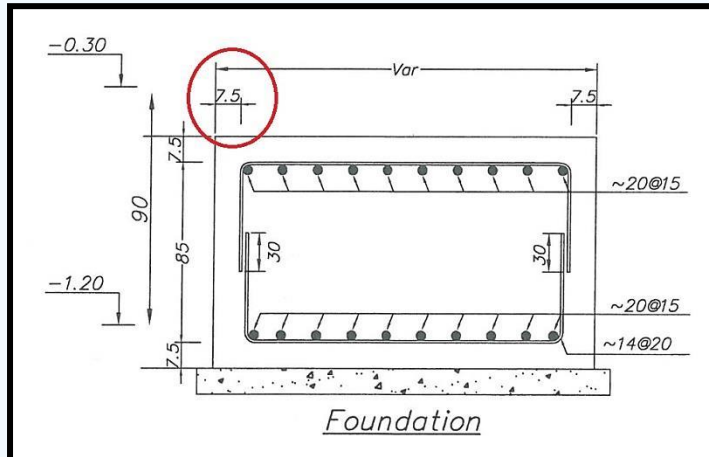
فیلم
شماره ۱۵



شکل (۶-۲۰) اجرای آرماتورهای خرک از روی بتن مگر

۲۱-۲) رعایت کاور بتن در کناره‌ی قالب‌ها:

به منظور تامین پوشش بتن در کناره‌ها بهترین روش استفاده از اسپیرهای پلاستیکی استاندارد می‌باشد.



شکل (۲۱-۵) تامین کاور بتن در کناره‌ها با استفاده از اسپیر

کنترل جانمایی آرماتورها

کام ۲۲

فیلم
شماره ۱۹

کنترل جانمایی آرماتورهای ریشه ستون‌ها، فواصل بین ستون‌ها، جانمایی چاله آسانسور، آرماتورهای ریشه راه‌پله و ... بر عهده‌ی **ناظر نقشه‌برداری** است و اگر پروژه ناظر نقشه‌برداری نداشت بر عهده‌ی **ناظر معماری** است و اگر پروژه تک‌ناظره بود، وظیفه‌ی مهندس **ناظر سازه** می‌باشد.

فیلم
شماره ۲۰

۱-۲۲) آکس‌بندی ستون‌ها توسط نقشه‌بردار.

۲-۲۲) کنترل جانمایی آرماتورهای ریشه ستون‌ها:

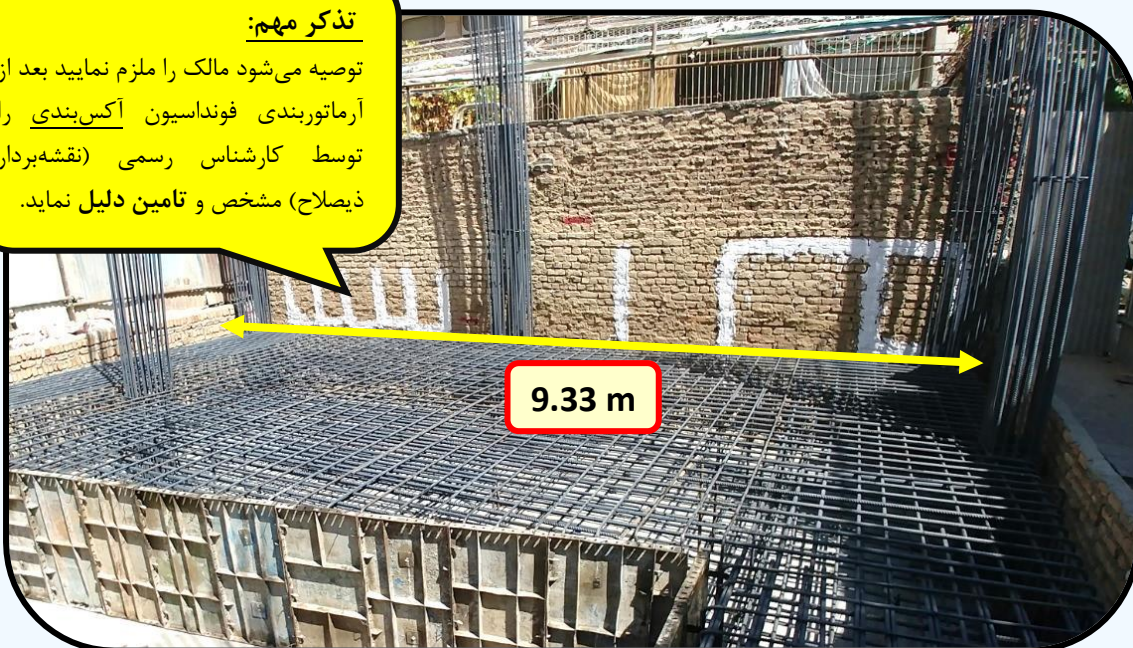
فواصل ستون‌ها اگر کنترل نشود این امکان وجود دارد پارکینگ برای پارک ماشین حذف شود و در صورت رخ دادن این اتفاق، مالک می‌تواند در شورای انتظامی از ناظر **شکایت** کند. مهندس ناظر باید **گزارش** کنترل ابعاد و اندازه‌های فواصل بین ستون‌ها را قبل از پوشش میلگردها توسط بتن رد نماید.

فیلم
شماره ۲۱

۱-۲-۲۲) نحوه بدست آوردن و کنترل فاصله خاموت به خاموت ستون در عرض فونداسیون:

تذکر مهم:

توصیه می‌شود مالک را ملزم نمایید بعد از آرماتوربندی فونداسیون آکس‌بندی را توسط کارشناس رسمی (نقشه‌بردار ذیصلاح) مشخص و تأمین دلیل نماید.



شکل (۱-۲۲) کنترل فاصله پشت تا پشت خاموت ستون در عرض فونداسیون

مهندسین مشاور

نتایج آزمایش تعیین مشخصات مکانیکی بتن (BS. 1881)

تاریخ انجام آزمایش: ۱۳۹۸/۰۶/۲۸
 شماره پرونده شهرداری: []
 عیار و نوع سیمان مصرفی: 350 (II)

آدرس پروژه: []
 نام مالک پروژه: []

شماره نمونه	تاریخ و محل نمونه برداری	رطوبتی بتن (بیسیر)	سن نمونه (روز)	ابعاد مقطع		سطح مقطع	ارتفاع	وزن نمونه بتن سخت شده (کرم)	وزن مخصوص بتن سخت شده (تن بر متر مکعب)	بارگسیختگی فشاری	مقاومت تکمبی فشاری	مقاومت فشاری معادل استوانه ای
				طول	عرض							
				(سانتی متر)	(سانتی متر مربع)							
1330-3	1398/05/31		7	15	15	225	15	7830	2320	55000	244	196
	فونداسیون	*	28	15	15	225	15	7860	2329	76000	338	288
			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

توضیحات: نمونه های شامه حداکثر ۱۴ روز پس از آزمایش نمونه های ۲۸ روزه در آزمایشگاه نگهداری خواهند شد. بهدین است پس از انقضای مدت فوق آزمایشگاه مسئولیتی در قبال نگهداری نمونه ها نخواهد داشت.
 کارفرما: []

مسئول آزمایش: []
 نظارت: []
مهندسین نوید سلیطی پور
 نظام مهندسی
 پروانه اشتغال
 عیار: - نظارت و اجرا

شکل (۲۶-۴۵) نمونه نتایج آزمایش بتن فونداسیون (ص ۴)

۲۶-۵-۳-۱) ارزیابی بر گه جواب آزمایش بتن:

اگر X_1 , X_2 و X_3 نتایج ۳ نمونه برداری متوالی باشند. به منظور ارزیابی کیفیت بتن ساخته شده، گام های زیر طی شود:

گام اول) روابط زیر باید کنترل شود:

$$X_1 \geq 0.90f_c$$

و

$$X_2 \geq 0.90f_c$$

و

$$X_3 \geq 0.90f_c$$

تذکر مهم:
 مطابق جدول ۹-۱۰-۲۴ مبحت نهم مقررات ملی ساختمان، در صورت ساخت بتن با سیمان پرتلند نوع II، می بایست در کلیه ی روابط زیر به جای f_c مقدار $0.90f_c$ اعمال شود.

در صورتی که هر ۳ رابطه فوق، همزمان برقرار بودند در آن صورت بتن از نظر مقاومت، «قابل قبول» است. در غیر این صورت گام دوم بررسی می شود.

یادآوری می گردد که به جای ۳ رابطه فوق، می توان رابطه زیر را نوشت و کنترل کرد:

$$\min (X_1, X_2, X_3) \geq 0.90f_c$$

کام ۲۸

دستورکار اسکلت بتنی

۲۸-۱) ابلاغ دستورکار اسکلت بتنی

۲۸-۱-۱) پس از اتمام عملیات بتن‌ریزی فونداسیون و عمل‌آوری آن، مهندس ناظر سازه و معماری (متناسب با حیطه‌ی مسئولیت و وظایف خود) می‌بایست قبل از شروع اسکلت بتنی ساختمان (شامل ستون، تیر و سقف) دستورکاری را به مالک، مجری و یا سازنده ابلاغ نماید.

فرم
شماره ۱۲

جناب آقای مالک/نماینده مالک/مجری/سازنده، ساختمان به شماره پرونده به آدرس
با توجه به آنکه عملیات بتن‌ریزی فونداسیون به پایان رسیده، بدین وسیله اینجانب مهندس ناظر ساختمان جنابعالی، دستورکار زیر را جهت انجام مراحل اسکلت بتنی ساختمان در مورخه به شما ابلاغ می‌نمایم:

- ۱) مالک موظف است از مجری ذیصلاح و دارای صلاحیت فنی در تمام مراحل کار اسکلت-بندی استفاده نماید. همچنین مجری می‌بایست افراد دارای صلاحیت فنی را به کارگمارد و با آن‌ها قرارداد رسمی تنظیم نماید.
- ۲) آرماتوربندی تیر، ستون و سقف‌ها با توجه به پلان‌ها و دیتیل‌های آن در نقشه‌های مصوب، تعداد میلگردهای طولی، عرضی و تقویتی و همچنین شماره‌ی آن‌ها و میلگردهای خاموت و شماره و فواصل آن‌ها از هم اجرا شود.
- ۳) پس از کنترل دقیق آرماتوربندی ستون و تایید آن توسط اینجانب به عنوان مهندس ناظر، اجازه‌ی قالب‌بندی و بتن‌ریزی ستون‌ها صادر می‌گردد.
- ۴) پس از کنترل دقیق آرماتوربندی تیر و سقف برای هر طبقه و تایید آن توسط اینجانب به عنوان مهندس ناظر، اجازه‌ی قالب‌بندی و بتن‌ریزی آن سقف صادر می‌گردد.
- ۵) بتن‌ریزی ستون‌ها و سقف‌ها باید با بتن آماده و تهیه از کارخانه‌های معتبر بتن و دارای استاندارد انجام شود.

...

(نسخه کامل این دستورکار در پوشه‌ی فرم‌ها (فرم ۱۲) این بسته آموزشی قرار داده شده است)

نمونه دستورکار اسکلت بتنی

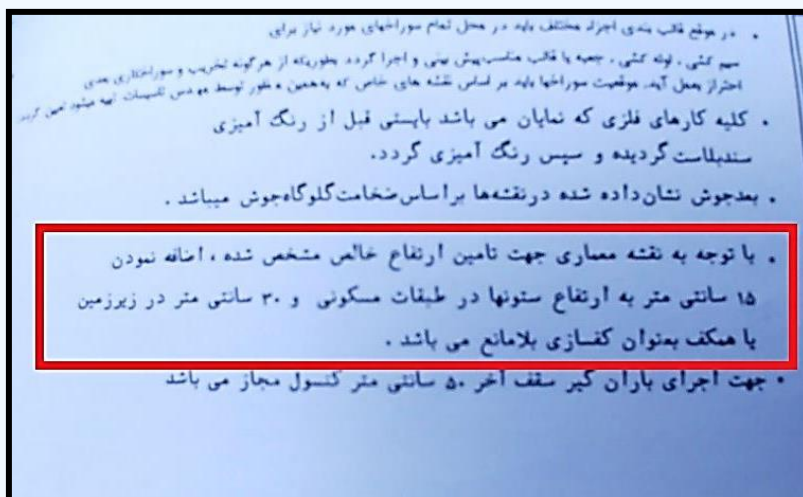
۲۹-۱-۲-۱) کنترل کد ارتفاعی آرماتوربندی ستون‌ها مطابق نقشه‌های مصوب:

در مواردی که سازنده بخواهد ارتفاع ستون‌ها و به تبع آن ارتفاع طبقات را افزایش دهد حتماً از مهندس محاسب تاییدیه‌ای مطابق تصویر زیر دریافت نموده و به مهندس ناظر ارائه دهد.

فیلم
شماره ۳



شکل (۲۹-۷) نمونه نامه تاییدیه مهندس محاسب در خصوص افزایش ارتفاع طبقات



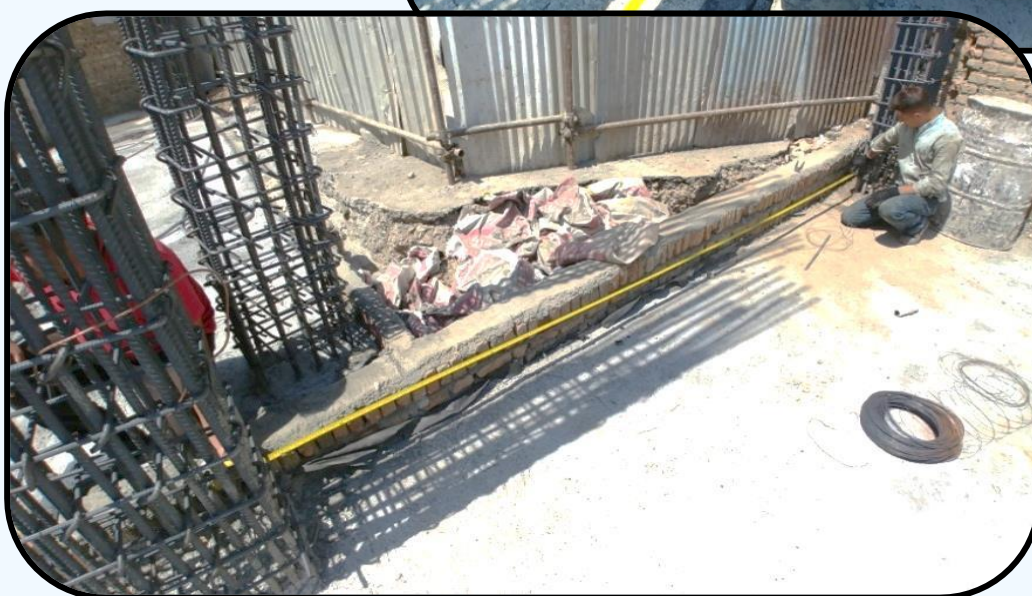
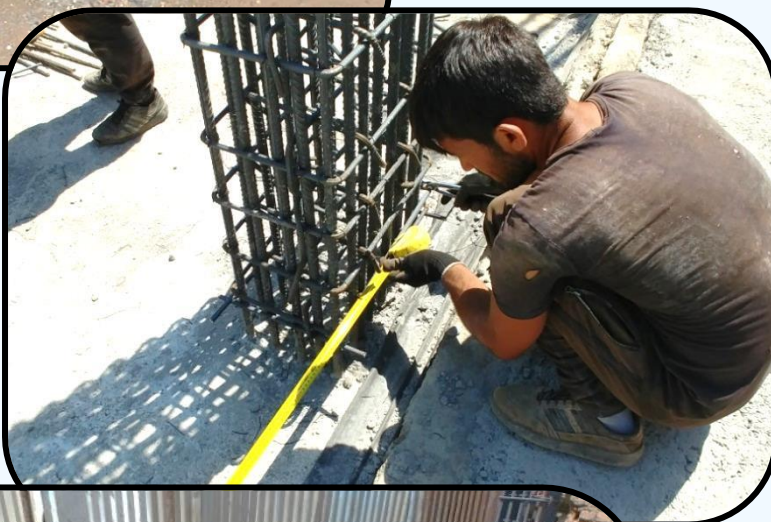
تذکر مهم:

(در صورتی که در نقشه‌های مصوب مطابق تصویر مقابل این موضوع لحاظ شده باشد، افزایش ارتفاع از طرف سازنده بلامانع است و نیازی به تاییدیه محاسب نمی‌باشد، اما اگر هیچ یک از موارد فوق رعایت نشده باشد، مهندس ناظر می‌تواند این موضوع را به عنوان خلاف در گزارشات مرحله‌ای به شهرداری اعلام نماید)

شکل (۲۹-۸) قید شدن افزایش ارتفاع ستون در نقشه‌های مصوب

۳-۱-۲۹) اجرای رامکا و کنترل فواصل بین ستون‌ها (همکف) مطابق نقشه‌های مصوب:

پس از اجرای آرماتوربندی کلیه‌ی ستون‌های طبقه همکف و قبل از قالب‌بندی ستون‌ها باید آرماتورهای رامکا برای هر ستون اجرا شود و با ریسمان‌بندی فواصل بین ستون‌ها با در نظر گرفتن کاور بتن و سنگ نما کنترل شود.



فیلم
شماره ۴

شکل (۲۹-۹) اجرای رامکا و کنترل فواصل بین ستون‌ها

۲۹-۳-۲) شیلنگ تراز ستون‌ها جهت تعیین کد ارتفاعی بتن‌ریزی:

به جهت تراز نبودن کف فونداسیون در زمان بتن‌ریزی، بعد از قالب‌بندی ستون‌ها باید تراز نهایی و کد ارتفاعی بتن ستون‌ها توسط شیلنگ تراز و با علامت‌گذاری بر روی تک تک قالب‌ها مشخص شود. عدم رعایت این نکته سبب مشکلات بسیار زیادی در زمان اجرای سقف خواهد شد.

فیلم
شماره ۹



شکل (۲۹-۱۸) شیلنگ تراز ستون‌ها جهت تعیین کد ارتفاعی بتن‌ریزی

تذکر مهم:

رواداری مجاز اختلاف ابعاد ستون‌ها (مقطع عرضی ستون) در جهت نقصانی و اضافی ۱۲ میلی‌متر می‌باشد. (ابعاد کلیه‌ی ستون‌ها باید توسط مهندس ناظر کنترل شود)



شکل (۲۹-۳۲) باز کردن قالب‌های ستون بتنی

تذکر مهم:

انحراف فاصله‌ی جانبی بین میلگردها نسبت به فاصله مشخص شده در نقشه مقدار ± 30 میلی‌متر می‌باشد.

تذکر مهم:

انحراف موقعیت میلگردها با توجه به اندازه‌ی ارتفاع مقطع اعضای میله‌ای خمشی، ضخامت دیوارها یا کوچکترین بعد ستون‌ها، مثلاً برای ستونی با بعد بین ۲۰۰ تا ۶۰۰ میلی‌متر مقدار ± 12 میلی‌متر می‌باشد.



شکل (۲۹-۳۳) عدم رعایت رواداری انحراف میلگردهای ستون

کام ۳۰

گزارشات مرحله‌ای ستون بتنی

فیلم
شماره ۲۱**۳۰-۱) گزارش مرحله‌ای ستون‌ها قبل از بتن‌ریزی**

معمولاً گزارش‌های مربوط به آرماتوربندی، قالب‌بندی و بتن‌ریزی ستون‌ها برای هر سقف را می‌توان در صورت خلاف، در کارتابل شهرداری ثبت نمود. به طور مثال اگر مالک و یا سازنده در اجرای ستون‌های طبقه همکف (پارکینگ) خلافی کرده باشد، مهندس ناظر می‌تواند گزارش خلاف را برای ستون‌ها در کارتابل شهرداری در سقف همکف ثبت نماید. و به همین ترتیب اگر ستون‌های طبقه اول ایرادی داشته باشد، در قسمت مربوط به سقف طبقه اول گزارش خلاف ثبت شود.

به اطلاع شهردار محترم می‌رساند مالک در حال آرماتوربندی ستون‌های طبقه می‌باشد و دارای ایرادات ذیل می‌باشد:

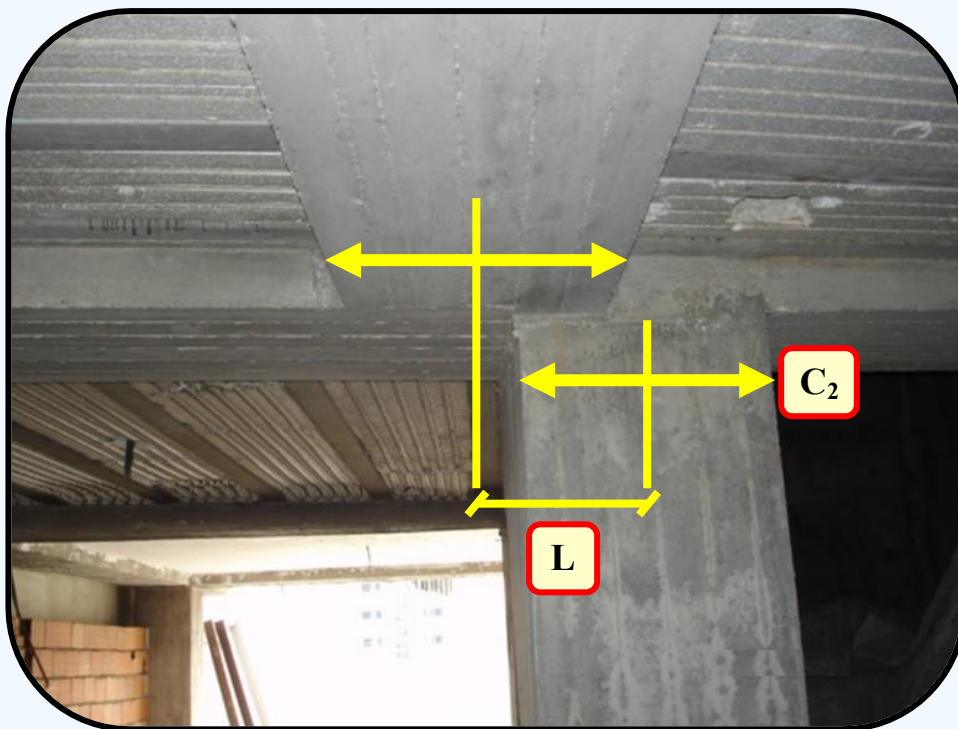
۱. آرماتوربندی ستون C2 مطابق نقشه‌های مصوب نمی‌باشد.
 ۲. مالک به طور خودسرانه اقدام به حذف ستون کرده است که این خلاف نقشه‌های مصوب، مقررات و ضوابط و آیین‌نامه‌ها می‌باشد.
- مالک تا رفع تناقض فوق اجازه‌ی بتن‌ریزی ستون‌ها را ندارد.

گزارش (۳۰-۱) نمونه گزارش ستون‌های بتنی قبل از بتن‌ریزی

۳۰-۲) گزارش مرحله‌ای ستون‌ها بعد از بتن‌ریزی

به اطلاع شهردار محترم می‌رساند مالک بتن‌ریزی ستون‌های طبقه را به اتمام رسانده است. طبق آخرین بازدید به عمل آمده، مطابق پلان ستون‌گذاری، ستون‌های و دارای ناشاقولی بیش از حد مجاز می‌باشد. مالک باید آن‌ها را تخریب نموده و مجدداً اجرا نماید. ضمناً تایید ستون‌ها منوط به ارائه نتایج آزمایشات بتن و میلگرد می‌باشد.

گزارش (۳۰-۲) نمونه گزارش ستون‌های بتنی بعد از بتن‌ریزی



شکل (۳۴-۳۱) برون محور بیش از حد اتصال تیر به ستون



شکل (۳۵-۳۱) برون محور بیش از حد اتصال تیر به ستون

۳۱-۲۵) کنترل و ایمنی راه‌پله، لبه پرتگاه‌ها و باز شو آسانسور در اسکلت و سقف‌ها

۳۱-۲۵-۱) قسمت‌های مختلف کارگاه ساختمانی و محوطه اطراف آن از قبیل پلکان‌ها، سطوح شیب‌دار، دهانه‌های باز در کف طبقات، چاه‌های آسانسور، اطراف سقف‌ها و دیوارهای باز و نیمه‌تمام طبقات، که احتمال خطر سقوط افراد را در بر دارد، باید به طور موقت و به وسیله پوشش‌ها یا نرده‌های حفاظتی محکم و مناسب و حسب مورد با استفاده از شب‌رنگ‌ها، چراغ‌ها و تابلوهای هشداردهنده مناسب و قابل رویت در طول روز و شب، حفاظت گردند.

نرده حفاظتی موقت حفاظتی است قائم که باید برای جلوگیری از سقوط افراد در مواردی که ارتفاع سقوط بیش از ۱۲۰ سانتی‌متر باشد، نصب گردد.

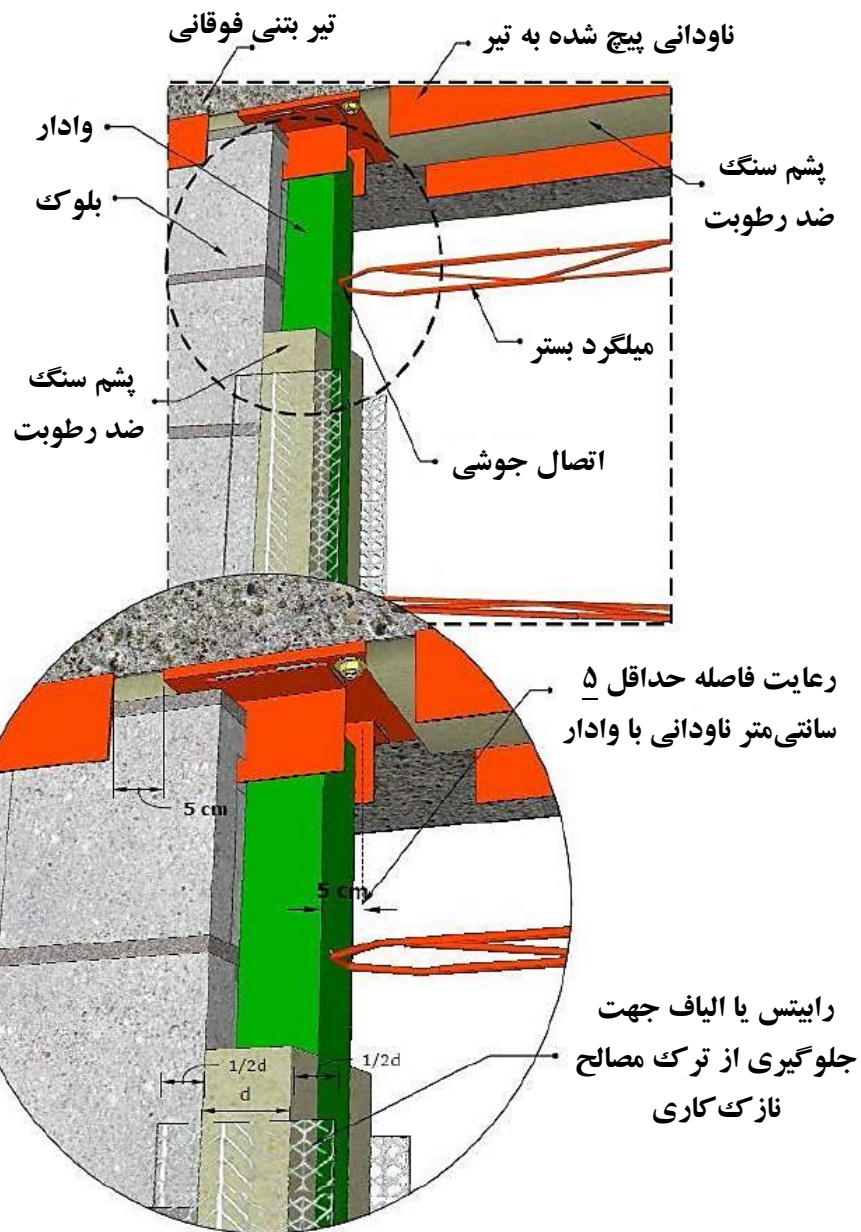
ارتفاع نرده حفاظتی موقت از کف طبقه یا سکوی کار نباید از ۹۰ سانتی‌متر کمتر و ۱۱۰ سانتی‌متر بیشتر باشد. همچنین ارتفاع نرده حفاظتی موقت راه‌پله و سطوح شیب‌دار نباید از ۷۵ سانتی‌متر کمتر و از ۸۵ سانتی‌متر بیشتر باشد.

نرده حفاظتی باید در فواصل حداکثر ۲ متر، دارای پایه‌های عمودی بوده و ساختمان و اجزای سازه آن با توجه به مفاد مبحث ششم مقررات ملی ساختمان و آیین‌نامه بارگذاری پل‌ها، دارای چنان مقاومتی باشند که بتوانند در مقابل نیروها و ضربه‌های وارده در تمام جهات مقاومت نمایند. به علاوه نرده باید مقاومت لازم را برای مواقعی که در معرض برخورد با وسایل نقلیه و سایر وسایل متحرک قرار می‌گیرد، داشته باشد. در اجزای نرده حفاظتی که شامل پاخور، نرده بالایی و نرده میانی می‌باشد، نباید قسمت‌های تیز و برنده وجود داشته باشد.



شکل (۳۱-۸۱) نرده حفاظتی موقت کف طبقات

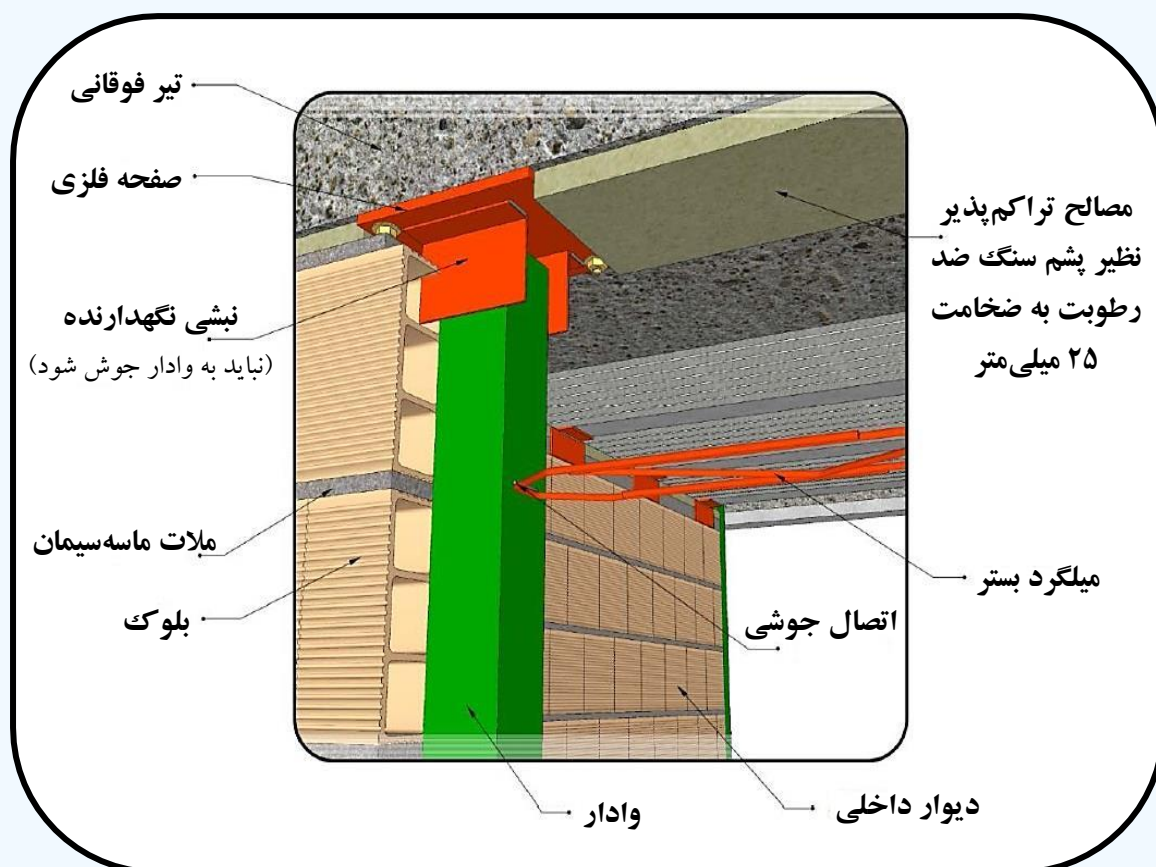
می‌شود. وادار باید به نحو مناسبی به کف سازه با اتصال به صورت مفصلی متصل شود ولی اتصال آن در زیر سقف باید در راستای داخل صفحه به صورت کشویی باشد تا امکان جابجایی درون صفحه دیوار فراهم شود. در دیوارهای خارجی روی سطح وادار باید به وسیله پشم سنگ ضد رطوبت برای عایق‌بندی پوشانده شود و بر روی آن یک لایه مش الیافی یا رابیتس برای جلوگیری از ترک‌خوردگی نازک‌کاری اجرا شود.



شکل (۷-۳۳) جزئیات اتصالات وادار

۳۳-۲-۳ اتصال وادار به قاب سازه‌ای

در دیوارهای بلوکی که نیاز به وادار دارند به منظور تامین حرکت جانبی داخل صفحه دیوارها، مجموعه دیوار و وادار همزمان از آزادی در حرکت جانبی برخوردارند. وادارها **نباید** به نشی‌های تعبیه شده در تیرها که تنها جهت جلوگیری از حرکت خارج از صفحه نصب شده‌اند جوش شوند. با توجه به اتصال کشویی وادار نیازی به رعایت فاصله جداسازی دیوار در مجاورت وادارها نمی‌باشد و دیوار می‌تواند از بر وادار چیده شود.



شکل (۳۳-۹) اتصال وادار به سقف (اتصال کشویی با استفاده از نشی)

تبصره:

در دیوارهای واقع در خارج قاب، وادارهای دو انتهای دیوار باید در برابر حرکت جانبی در هر دو جهت مقید (به صورت اتصال تلسکوپی) شوند و به دیوار اجازه حرکت داده شود. در این حالت جزئیات اتصال دیوار به این وادارها مانند اتصال به ستون‌ها می‌باشد در این فاصله جداسازی ۱٪ بین وادار و دیوار باید رعایت شود.



تذکر مهم:

توصیه می‌شود با توجه به اینکه در مرحله‌ی دیوارچینی، هنوز کف‌سازی طبقات انجام نشده، کنترل ارتفاع دست‌انداز پنجره (OKB) باید حدوداً ۱۰ سانتی‌متر بیشتر در نظر گرفته شود و مقدار ۱.۲۰ مبنای کنترل اندازه‌گیری باشد.

شکل (۳۳-۵۷) کنترل ارتفاع دست‌انداز پنجره

۳۳-۸) کنترل ارتفاع جان‌پناه بالکن و تراس

ارتفاع جان‌پناه بالکن و تراس باید حداقل ۱.۱۰ متر باشد که باید توسط ناظر معماری (برای کارهای ۴ ناظره) و ناظر سازه (برای کارهای تک‌ناظره) کنترل شود.

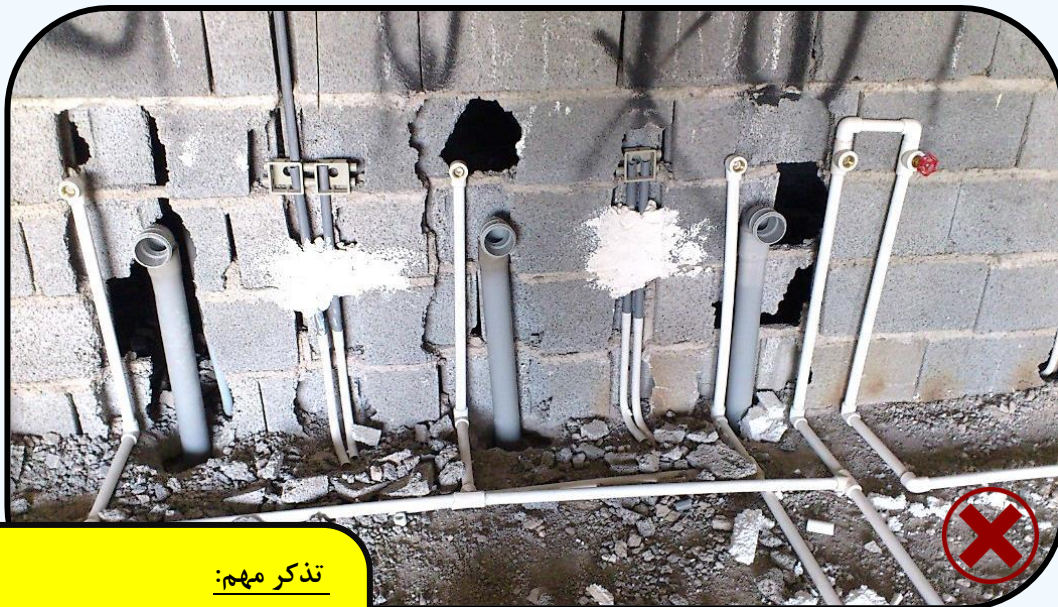
فیلم
شماره ۷



شکل (۳۳-۶۶) کنترل ارتفاع جان‌پناه بالکن و تراس

۱۰-۳۳) کنترل اجرای صحیح لوله‌ها و داکت‌های تاسیساتی به جهت جلوگیری از تخریب دیوارها

فیلم
شماره ۸



تذکر مهم:

یکی از عوامل مهم در انتقال صدا مابین واحدهای مسکونی در زمان بهره‌برداری وجود همین درزها در دیوار مشترک بین واحدهای مجاور است.



شکل (۳۳-۷۱) تخریب دیوار جهت عبور لوله‌های تاسیساتی



شکل (۷-۳۴) کنترل ابتدایی پیچیدگی چارچوب در با اندازه گیری ضربدری

گام ۳۵

آهن کشی و نبشی کشی آسانسور

۳۵-۱) ابلاغ دستور کار نبشی کشی آسانسور

۳۵-۱-۱) پس از اتمام عملیات اسکلت بندی ساختمان، مهندس ناظر سازه می بایست قبل از شروع دیوارچینی محدوده ای اتاق آسانسور، دستورکاری را به مالک، مجری و یا سازنده ابلاغ نماید.

فرم
شماره ۱۵

جناب آقای مالک/نماینده مالک/مجری/سازنده، ساختمان به شماره پرونده به آدرس با توجه به آنکه در حال اجرای عملیات نبشی کشی آسانسور می باشید، بدین وسیله اینجانب مهندس ناظر ساختمان جنابعالی، دستورکار زیر را جهت انجام مراحل نبشی کشی آسانسور در مورخه به شما ابلاغ می نمایم:

- ۱) مالک موظف است از مجری ذیصلاح و دارای صلاحیت فنی در تمام مراحل نبشی کشی آسانسور استفاده نماید. همچنین مجری می بایست افراد دارای صلاحیت فنی را به کار گمارد و با آنها قرارداد رسمی تنظیم نماید.
- ۲) دیتیل و جزئیات مربوط به آهن کشی آسانسور باید در نقشه های سازه توسط مهندس محاسب پروژه کاملاً مشخص باشد و مجری باید تاییدیه ای آن را از طراح اخذ و به ناظر پروژه تسلیم نماید.
- ۳) مطابقت کیفیت و مشخصات فنی پروفیل های آسانسور از نظر ابعاد و ضخامت با نقشه های مصوب می بایست توسط مجری ذیصلاح صورت پذیرد.
- ۴) کنترل کلیه ای اتصالات و جوشکاری های آهن کشی آسانسور مطابق با نقشه های مصوب می بایست توسط مجری ذیصلاح صورت پذیرد.

نمونه دستورکار آهن کشی و نبشی کشی آسانسور

(نسخه کامل این دستورکار در پوشه ای فرمها (فرم ۱۵) این بسته آموزشی قرار داده شده است)



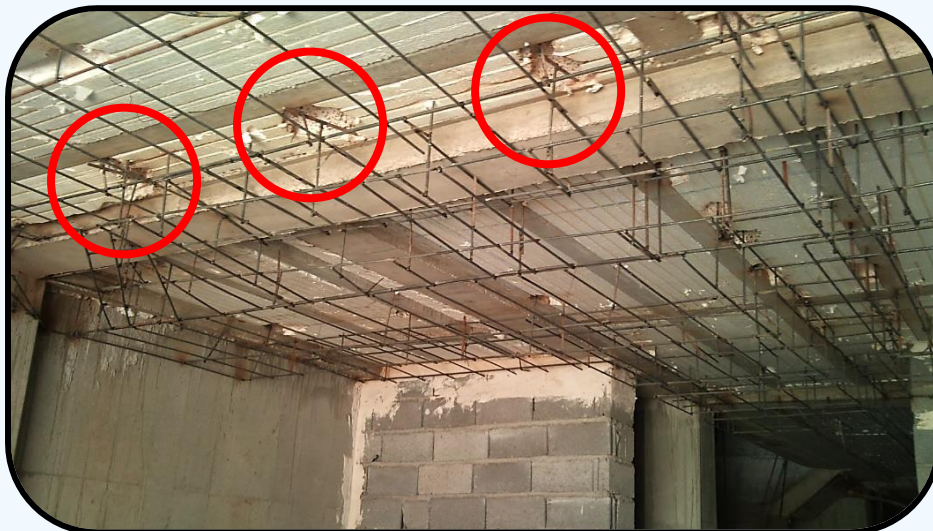
شکل (۲-۳۵) جوشکاری معیوب و غیرقابل قبول نبشی کشی آسانسور

۴۰-۲) کنترل اجرای زیرسازی سقف کاذب

۴۰-۲-۱) سقف کاذب باید با استفاده از قطعات مناسب و به صورت مطمئن به سازه اصلی ساختمان متصل شده باشد تا در شرایط بهره‌برداری عادی و در شرایط خاص به ویژه آتش‌سوزی یا زمین‌لرزه، با تخریب یا ریزش تمام یا قسمتی از آن موجب اختلال در عملکرد ساختمان و فضاهای آن نشود و به افراد و سایر اجزاء ساختمان آسیب وارد نکند.

۴۰-۲-۲) برای نصب آویزها، اتصالات و سایر اجزاء نگهدارنده سقف کاذب، باید پیش‌بینی‌های لازم مانند نصب و اجرای پروفیل‌ها یا میلگردهای انتظار (آویز) در هنگام اجرای سازه اصلی ساختمان انجام گرفته باشد و از تخریب و آسیب رساندن به ساختارهای اصلی ساختمان نظیر تخریب تیرچه خودداری شود.

فیلم
شماره ۲۳



شکل (۴۰-۱) تخریب تیرچه و اتصال میلگردهای سقف کاذب به میلگردهای تیرچه

۴۲-۲) نمونه گزارشات مرحله‌ای سفت کاری

به اطلاع شهردار محترم می‌رساند مالک در حال انجام مراحل سفت‌کاری ساختمان می‌باشد. مالک موظف است از مجری ذیصلاح و دارای صلاحیت فنی در تمام مراحل کار استفاده نماید و مجری باید افراد دارای صلاحیت فنی را به کار گمارد و با آن‌ها قرارداد رسمی تنظیم نماید و قرارداد کلیه‌ی پیمانکاران جزء باید به مهندس ناظر ارائه گردد.

ضمناً مالک موظف است نظارت بر اجرای نقشه‌های تاسیسات برقی را توسط ناظر برق اماکن صلاحیت‌دار و نظارت بر اجرای نقشه‌های تاسیسات مکانیکی را توسط ناظر صلاحیت‌دار آبفا انجام دهد و تاییدیه‌های مربوطه به مهندس ناظر ارائه گردد.

گزارش (۴۲-۱) نمونه گزارش موردی سفت کاری

به اطلاع شهردار محترم می‌رساند دیوارچینی طبقات توسط مالک در حال انجام است و در تیغه‌های داخلی و اطراف بازشوها نبشی‌کشی و وال‌پست اجرا نشده است. و در قسمت‌هایی که اجرا شده (محور مطابق پلان معماری در نقشه-های مصوب) اصول فنی و ضوابط مربوطه مطابق با پیوست ۶ آیین‌نامه ۲۸۰۰ نمی‌باشد.

گزارش (۴۲-۲) نمونه گزارش دیوارچینی طبقات

به اطلاع شهردار محترم می‌رساند مالک در حال انجام مراحل سفت‌کاری ساختمان می‌باشد و جانمایی سرویس‌های بهداشتی و حمام در طبقات تغییر کرده است و مطابق نقشه‌های مصوب نمی‌باشد. همچنین در طبقه آخر یک واحد تبدیل به دو واحد شده است که با پروانه ساختمانی و نقشه‌های مصوب مغایرت دارد.

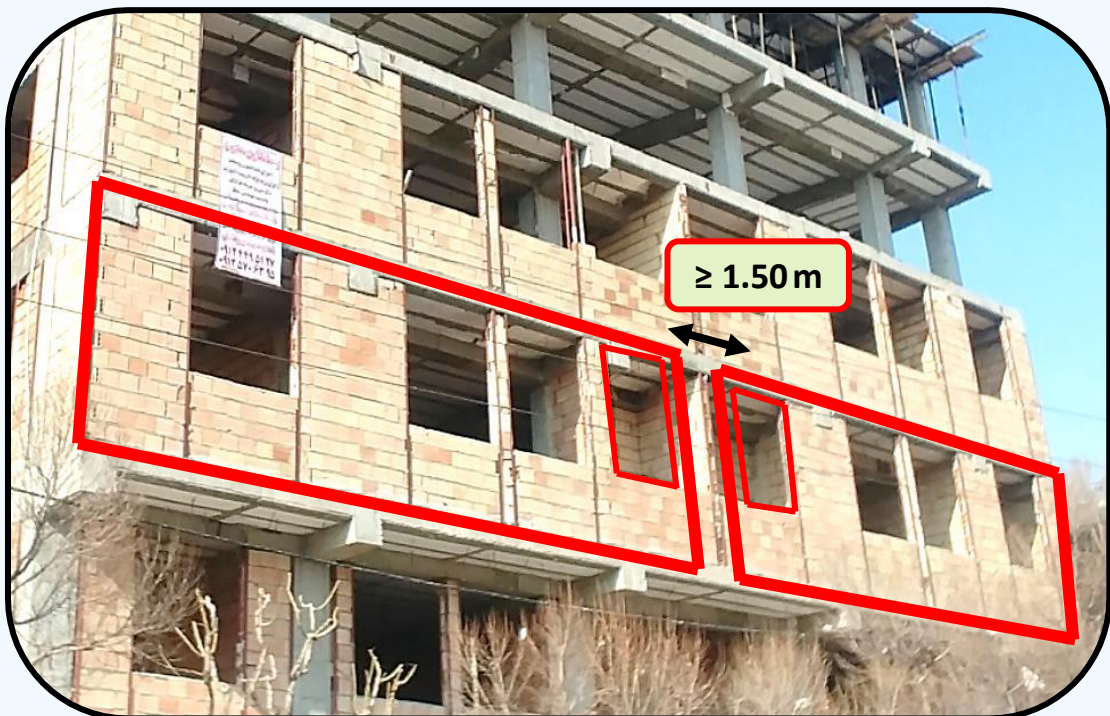
گزارش (۴۲-۳) نمونه گزارش جانمایی در سفت کاری

۴۵-۳) کنترل فاصله‌ی بین پنجره‌ها

۴۵-۳-۱) در صورتی که امکان اشراف از معبر عمومی مجاور به داخل فضاها‌ی اقامت در ساختمان وجود داشته باشد، لازم است کف پنجره فضاها‌ی اقامت در بالاتر از ارتفاع دید عابران تعبیه شود.

۴۵-۳-۲) فاصله‌ی افقی بین نزدیکترین نقاط بازشو دو پنجره از دو ساختمان یا تصرف مجزای روی ۲ دیوار موازی، که اندازه‌ی بزرگترین ضلع آن بیش از ۳۰ سانتی‌متر باشد، نباید کمتر از ۳ متر باشد، مگر آن‌که ضمن رعایت ضوابط محدودکننده دیگر، توسط نرده و حصار محافظت شود.

۴۵-۳-۳) فاصله‌ی افقی بین نزدیکترین نقاط ۲ بازشوی پنجره مجاور، واقع بر روی یک دیوار مسطح از ۲ تصرف مجزا، نباید کمتر از ۱.۵ متر باشد.



شکل (۴۵-۶) کنترل فاصله‌ی افقی بین نزدیکترین نقاط ۲ بازشوی پنجره مجاور



(اسلحه مهندس ناظر = قلم و تفکر)



شکل (۴۷-۲) کنترل ابعاد درب ورودی اصلی و فضای ورودی

۵۲-۱) کنترل سنگ نما

۵۲-۱-۱) سنگ‌های نما و جنس مصالح آن باید مطابق نقشه‌های مصوب کمیته نما و مقررات ملی ساختمان توسط ناظر معماری (برای کارهای ۴ ناظره) و ناظر سازه (برای کارهای تک‌ناظره) کنترل شود.

۵۲-۱-۲) مطابق بند ۴-۴-۴ (مبحث چهارم مقررات ملی ساختمان، مصالح نما باید بدون مغایرت با مباحث دیگر، به روشی مناسب به ساختار اصلی ساختمان اتصال کافی و مناسب داشته باشد تا خطر جدا شدن و فرو ریختن نما به وجود نیاید.

۵۲-۱-۳) مطابق بند ۴-۴-۴ (مبحث چهارم مقررات ملی ساختمان، تمام سطوح خارجی نمایان و قابل دیدن ساختمان باید با مصالح و روش‌های مناسب ایمن، بهداشتی و با دوام نماسازی شود.

۵۲-۱-۴) ابعاد و نوع سنگ‌های به کار گرفته می‌بایست با نقشه‌های مصوب معماری مطابقت داشته باشد.

۵۲-۱-۵) سنگ‌های به کار گرفته در نماسازی می‌بایست مطابق با استاندارد باشند.

۵۲-۱-۶) کلیه سنگ‌های نمای ساختمان باید توسط سیم مخصوص، اسکوپ شود.

فیلم

شماره ۱۱



شکل (۵۲-۱) اسکوپ سنگ نما



تذکر مهم:

یک نسخه از قرارداد سنگ کار با مالک باید توسط مهندس ناظر بایگانی شود و اضافه کردن بند مربوط به اسکوپ سنگ در قرارداد الزامی است.



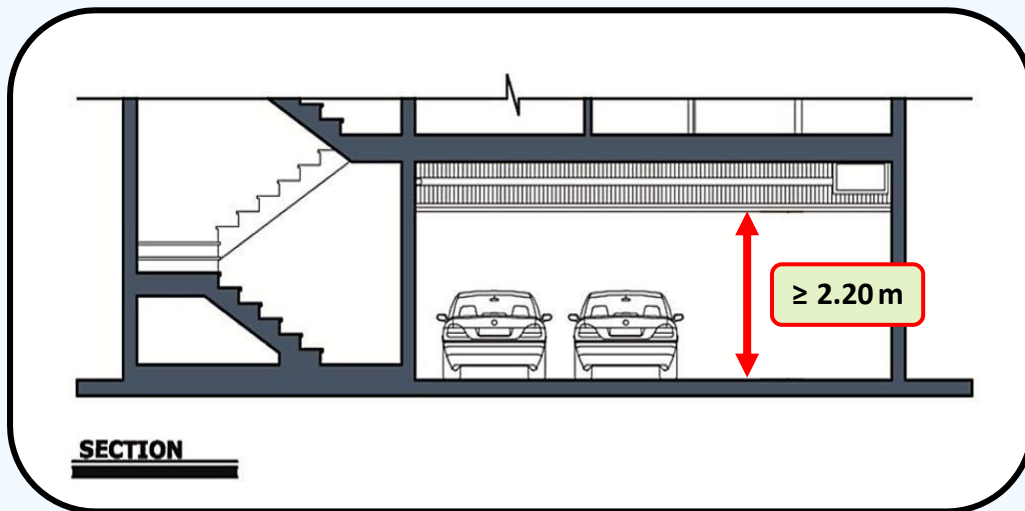
شکل (۲-۵۲) اسکوپ سنگ نما

۵۸-۴) ارتفاع توقف‌گاه (کنترل توسط ناظر معماری)

۵۸-۴-۱) ارتفاع مجاز توقف‌گاه‌های کوچک خودرو، به منظور تقلیل خطرات ناشی از حریق، از کف تا سطح زیرین سقف و یا در صورت وجود تاسیسات یا عناصر سازه‌ای در زیر سقف، تا پایین‌ترین نقطه آنها حداقل ۲.۲۰ متر است. ارتفاع مجاز توقف‌گاه‌های متوسط و بزرگ خودرو، حداقل ۲.۴۰ متر است.

۵۸-۴-۲) شهرداری‌ها نیز ضوابطی به نام حداقل ارتفاع دارند با این شرح که حداقل ارتفاع برای سطح کلی زیر سقف از کف تمام شده پارکینگ (سنگ کف) تا زیر آویز نباید از ۲.۲۰ متر کمتر باشد.

تذکر: الزامات ابعاد و مساحت محل‌های توقف خودرو در پارکینگ در کتاب اصول نقشه‌کشی و نقشه‌خوانی ۱ مفصل توضیح داده شده است.



فیلم
شماره ۲۰



شکل (۵۸-۱۱) حداقل ارتفاع توقف‌گاه بر مبنای ضوابط شهرداری‌ها

فرم
شماره ۲۴



برگ اعلام اتمام عملیات ساختمانی

حوزه معاونت شهرسازی و معماری

این قسمت توسط دفتر خدمات الکترونیک شهر تکمیل می گردد.	اینجانب:	فرزند:
شماره سریال امور مهندسين ناظر	شماره شناسنامه:	صادره از:
شماره:	آدرس:	
تاریخ:		

شماره امضاء شهرداری:	شماره کد ملی:
شماره عضویت نظام مهندسی:	کد پستی:
شماره پروانه اشتغال:	پایه:

معتبر تا تاریخ: صادره از وزارت مسکن و شهرسازی بر اساس برگ تعهد شماره:

نظارت بر اجرای ساختمان در ملک پلاک ثبتی (اصلی: فرعی: تفکیکی: بخش:)
به شماره شناسایی: و مالکیت خانم / آقای را تعهد نموده ام.

بدین وسیله اعلام می دارم که عملیات ساختمانی ملک مذکور مطابق مشخصات مندرج در پروانه ساختمانی شماره مورخ و با رعایت کلیه ضوابط شهرسازی و مقررات ملی ساختمان تحت نظارت اینجانب به اتمام رسیده و به استناد تبصره ۷ ماده ۱۰۰ قانون شهرداری، مطابقت عملیات اجرایی با پروانه، نقشه های مصوب و محاسبات فنی را طبق گزارشات مرحله ای گواهی می نمایم.

مهر و امضاء مهندس ناظر / هماهنگ کننده
تاریخ:

محل امضاء مالک

امضاء مهندس ناظر / هماهنگ کننده و مالک در دفتر اسناد رسمی گواهی گردد.

تذکر: مهندس ناظر / هماهنگ کننده موظف است پس از اتمام کلیه عملیات ساختمانی و ارائه گزارش مربوطه به شهرداری، نسبت به تکمیل، گواهی امضاء و ارائه این برگ اقدام نماید.

شکل (۶۶-۱) برگ اعلام اتمام عملیات ساختمانی (برگ سبز پایانکار) (ص ۱)

تعهدات مهندس ناظر

۱- کلیه گزارشات مرحله ای طبق مبحث دوم مقررات ملی (نظامات اداری) به موقع به شهرداری ارائه شده است.

۲- عملیات ساختمانی به اتمام رسیده و بنا آماده بهره برداری می باشد. (نماسازی و محوطه سازی انجام شده و تاسیسات برقی و مکانیکی و آسانسور طبق ضوابط و استاندارد نصب و دایر می باشند).

مهر و امضاء مهندس ناظر / هماهنگ کننده

تاریخ:

شکل (۱-۶۶) برگ اعلام اتمام عملیات ساختمانی (برگ سبز پایانکار) (ص ۲)

تذکر مهم: مطابق ماده ۳۱ و ۳۵ قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان، صدور پایان کار از طرف مهندس ناظر منوط به صدور شناسنامه فنی و ملکی ساختمان می باشد و ضروریست از صدور گواهی اتمام عملیات ساختمانی قبل از ارائه شناسنامه فنی و ملکی توسط سازنده ذیصلاح و سازمان نظام مهندسی استان اجتناب گردد.



برای شناسنامه فنی و ملکی ساختمان نیازمند نقشه‌های ازبیلت (چون ساخت) است که باید توسط مجری ذیصلاح تهیه شود و به مهندس ناظر ارائه شود. مهندس ناظر باید ابتدا از صحت مهر و امضای طراح و محاسب در کلیه نقشه‌های ازبیلت مطلع شده سپس این نقشه‌ها را با وضعیت موجود ساختمان احداث شده مطابقت و کنترل نماید سپس آن را تایید، مهر و امضا نماید.

کام ۶۷

تمدید نظارت، تعویض و انصراف ناظر

فیلم
شماره ۲**۶۷-۱) تمدید قرارداد نظارت و حق الزحمه**

۶۷-۱-۱) مهندس ناظر در شهر تهران باید از طریق کارتابل نظارت و در شهرهای دیگر بر اساس رویه‌ی نظام مهندسی استان نسبت به تمدید قرارداد نظارت اقدام نماید.

۶۷-۱-۲) حق الزحمه مهندس ناظر در تمدید قرارداد نظارت عبارت است از مابه‌التفاوت حق الزحمه سال قبل با سال جاری ضربدر مترآژ بنا برای هر ناظر طبق تعرفه ارائه شده از سوی سازمان نظام مهندسی استان.

نکته مهم: مطابق ماده ۱۰ قانون مدنی، قراردادهای خصوصی نسبت به کسانی که آن را منعقد نموده‌اند در صورتی که مخالف صریح قانون نباشد، نافذ است. بنابراین مطابق این ماده عقد قرارداد نظارت و یا تمدید آن بین مالک و ناظر منع قانونی ندارد. اما شورای انتظامی در صورت تغییرات فاحش در قرارداد نظارت، تخلف انتظامی برای مهندس ناظر لحاظ می‌نماید.

۶۷-۱-۳) اتمام قرارداد نظارت رافع مسئولیت مهندس ناظر نمی‌باشد.

۶۷-۲) تعویض و انصراف ناظر

۶۷-۲-۱) هر کدام از مهندسين ناظر و ناظر هماهنگ‌کننده ساختمان مختارند در هر مرحله از عملیات اجرایی و در بازه زمانی مدت نظارت، تقاضای انصراف خود را به سازمان نظام مهندسی استان ارائه نمایند. و به شرط تقاضای ایشان از سوی سازمان نظام مهندسی استان و تعیین ناظر جانشین، از تعهد نظارت ساختمان مذکور خارج می‌گردد.

۶۷-۲-۲) در صورتی که انصراف ناظر به هر دلیلی در بازه مدت زمان نظارت صورت گیرد، ناظر موظف است مراتب را با ذکر دلیل به سازمان منعکس نموده، فرم مربوطه را تکمیل و تحویل سازمان دهد.

۶۷-۲-۳) در شرایطی که انصراف ناظر در انتهای بازه مدت زمان نظارت صورت گیرد، ناظر موظف است مراتب را یک ماه قبل از اتمام دوره نظارت، به سازمان منعکس نموده، فرم مربوطه را تکمیل و تحویل سازمان دهد.

۶۷-۲-۴) لازم است که ناظر انصراف‌دهنده بر اساس فرم مربوطه، استحکام بنا و صحت اجرای بخشی از کار که در دوره نظارت وی به انجام رسیده را گواهی نماید یا مستندات ارائه نماید (از جمله گزارشات مرحله‌ای، دستورکارهای ارجاع شده به کارفرما و مجری که رسید شده باشد و ...) که موارد اشکال کتباً به مالک و مجری تذکر داده شده است و از وی درخواست اجرای صحیح و یا اصلاح موارد تخلف و اشکال گردیده است.

گام ۷۰ تعریف ایمنی

مبحث ۱۲

۱۶-۳-۱-۱۲

فرم شماره ۲۶
دستور کار ایمنی

ایمنی عبارت است از:

الف) مصون و محفوظ بودن کلیه کارگران و افرادی که به نحوی در کارگاه‌های ساختمانی با عملیات ساختمانی ارتباط دارند.

ب) مصون و محفوظ بودن کلیه افرادی که در مجاورت یا نزدیکی (شعاع موثر) کارگاه ساختمانی عبور و مرور، فعالیت یا زندگی می‌کنند.

پ) حفاظت و مراقبت از ابنیه، خودروها، تاسیسات، تجهیزات و نظایر آن در داخل یا مجاورت کارگاه ساختمانی.

تذکر مهم: در کارگاه‌هایی که تاورکرین نصب باشد، شعاع موثر کارگاه ساختمانی انتهای تیر متحرک تاورکرین می‌باشد.



شکل (۱-۷۷) نمایش شعاع موثر در جرثقیل‌های برجی (تاورکرین)

گام ۷۲) مسئولیت ایمنی و بهداشت کار

۵-۱-۱۲

مبحث ۱۲

۱۲-۱-۵-۱) در هر کارگاه ساختمانی **سازنده** موظف است اقدامات لازم به منظور حفظ و تامین ایمنی، بهداشت کار و حفاظت محیط زیست را به عمل آورد.

۱۲-۱-۵-۲) هرگاه یک یا چند کارفرما یا افراد خویش فرما به طور هم‌زمان، در یک کارگاه ساختمانی مشغول به کار باشند، هر کارفرما در محدوده پیمان خود مسئول اجرای مقررات مربوط به ایمنی، بهداشت کار و حفاظت محیط زیست می‌باشد.

کارفرمایانی که به طور هم‌زمان در یک کارگاه ساختمانی مشغول فعالیت هستند، باید در اجرای مقررات مذکور با یکدیگر همکاری نموده و سازنده یا پیمانکار اصلی نیز مسئول مراقبت و ایجاد هماهنگی بین آنها می‌باشد.

برقراری بیمه مسئولیت مدنی و شخص ثالث از مسئولیت‌های سازنده، کارفرما و مسئولین مربوط نمی‌کاهد.

۱۲-۱-۵-۳) سازنده و کارفرمایان کارگاه‌های ساختمانی موظفند از شخص ذیصلاح دارای پروانه اشتغال یا مهارت فنی و یا گواهی ویژه در عملیات ساختمانی استفاده نمایند. بعلاوه شاغلین در کارگاه‌های ساختمانی باید آموزش‌های بهداشتی کار و ایمنی را فرا گرفته و گواهی‌های مربوط را از مراجع ذیصلاح دریافت نموده باشند.



شکل (۱-۷۹) نمونه کارت گواهینامه مهارت فنی

۱۲-۳-۴-۱) حمایل‌بند کامل بدن و طناب مهار

برای کارهایی از قبیل جوشکاری، سیم‌کشی و یا هر نوع کار دیگر در ارتفاع که امکان تعبیه سازه‌های حفاظتی برای جلوگیری از سقوط کارگران وجود نداشته باشد، باید وسایل و تجهیزات فردی در ارتفاع از قبیل حمایل‌بند کامل بدن، طناب مهار (طناب تکیه‌گاهی) و سایر وسایل متوقف‌کننده از نوع استاندارد تهیه و در اختیار آنان قرار داده شود.



شکل (۲-۸۲) استفاده از لایف‌لاین جهت ایمنی کارگران در ارتفاع



شکل (۳-۸۲) عدم رعایت ایمنی کارگر نصب

منابع

- ۱- مطالب آموزشی استاد گرانقدر مهندس کامیار میررضوی (mirrazavi.com)
- ۲- مطالب آموزشی استاد گرانقدر دکتر عطرچیان (کلاس‌های ارتقا پایه نظام مهندسی)
- ۳- مطالب آموزشی استاد گرانقدر دکتر آرمان‌پور (کلاس‌های ارتقا پایه نظام مهندسی)
- ۴- مقررات ملی ساختمان ایران (مبحث دوم - نظامات اداری) ویرایش ۱۳۸۴
- ۵- مقررات ملی ساختمان ایران (مبحث سوم - حفاظت ساختمان‌ها در برابر حریق) ویرایش ۱۳۹۵
- ۶- مقررات ملی ساختمان ایران (مبحث چهارم - الزامات عمومی ساختمان) ویرایش ۱۳۹۶
- ۷- مقررات ملی ساختمان ایران (مبحث پنجم - مصالح و فرآورده‌های ساختمانی) ویرایش ۱۳۹۶
- ۸- مقررات ملی ساختمان ایران (مبحث هفتم - پی و پی‌سازی) ویرایش ۱۳۹۲
- ۹- مقررات ملی ساختمان ایران (مبحث هشتم - طرح و اجرای ساختمان‌های با مصالح بنایی) ویرایش ۱۳۹۲
- ۱۰- مقررات ملی ساختمان ایران (مبحث نهم - طرح و اجرای ساختمان‌های بتن‌آرمه) ویرایش ۱۳۹۲
- ۱۱- مقررات ملی ساختمان ایران (مبحث دوازدهم - ایمنی و حفاظت کار در حین اجرا) ویرایش ۱۳۹۲
- ۱۲- مقررات ملی ساختمان ایران (مبحث سیزدهم - طرح و اجرای تاسیسات برقی ساختمان‌ها) ویرایش ۱۳۹۵
- ۱۳- مقررات ملی ساختمان ایران (مبحث چهاردهم - تاسیسات مکانیکی) ویرایش ۱۳۹۶
- ۱۴- مقررات ملی ساختمان ایران (مبحث پانزدهم - آسانسورها و پلکان برقی) ویرایش ۱۳۹۲
- ۱۵- مقررات ملی ساختمان ایران (مبحث شانزدهم - تاسیسات بهداشتی) ویرایش ۱۳۹۶
- ۱۶- مقررات ملی ساختمان ایران (مبحث هجدهم - عایق‌بندی و تنظیم صدا) ویرایش ۱۳۹۶
- ۱۷- مقررات ملی ساختمان ایران (مبحث نوزدهم - صرفه‌جویی در مصرف انرژی) ویرایش ۱۳۸۹
- ۱۸- مقررات ملی ساختمان ایران (مبحث بیستم - علائم و تابلوها) ویرایش ۱۳۹۶
- ۱۹- اصول نظارت ساختمان‌های فلزی، بتنی و سنتی (ناظر حرفه‌ای ۱) (مهندس نوید سلیمانی‌پور)
- ۲۰- اصول نظارت ساختمان‌های فلزی، بتنی و سنتی (ناظر حرفه‌ای ۲) (مهندس نوید سلیمانی‌پور)
- ۲۱- اجرای ساختمان‌های فولادی (دکتر موسی محمودی صاحبی) (انتشارات نوآور)
- ۲۲- فوت و فن‌های ساختمان‌سازی (دکتر عبدالله چراغی) (انتشارات نوآور)
- ۲۳- نشریه شماره ۵۵ (مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی)
- ۲۴- نشریه شماره ۳۲۷ (دستورالعمل ساخت و اجرای بتن در کارگاه)
- ۲۵- نشریه شماره ۸۲ (راهنمای اجرای سقف‌های تیرچه‌وبلوک)
- ۲۶- استاندارد ۲۸۰۰ و پیوست ۶ آیین‌نامه ۲۸۰۰
- ۲۷- استاندارد ملی ایران شماره ۳۰۲ (سنگدانه‌های بتن - ویژگی‌ها)
- ۲۸- دستورالعمل اجرایی گودبرداری ساختمانی - وزارت راه و شهرسازی
- ۲۹- سازه نگهبان پروژه دلگشا (شهرداری شیراز) - مهندس مرتضی فاضل‌نیا
- ۳۰- ایمنی حفاری و گودبرداری - معاونت فنی و عمرانی شهرداری تهران
- ۳۱- اطلاعات و تجربیات شخصی مولف و ناظران باتجربه و حرفه‌ای این مرز و بوم

کتاب تالیف شده از همین نویسندگان:

- ۱) اصول مقدماتی متره و برآورد در چرخه پروژه‌های عمرانی (مترور ۱)
- ۲) اصول متره و ریزمتره ابنیه (مترور ۲)
- ۳) اصول نوین متره ساختمان به روش NSP (مترور ۳)
- ۴) اصول متره و برآورد بر اساس فهرست بهای ابنیه (مترور ۵)
- ۵) اصول متره و برآورد راهسازی (مترور ۷)
- ۶) دستیار مترور (مترور ۸)
- ۷) اصول متره و برآورد شبکه فاضلاب (مترور ۱۱)
- ۸) اصول نظارت ساختمان‌های فلزی، بتنی و سنتی (ناظر حرفه‌ای ۱)
- ۹) اصول نظارت ساختمان‌های فلزی، بتنی و سنتی (ناظر حرفه‌ای ۲)
- ۱۰) اصول نقشه‌کشی و نقشه‌خوانی ساختمان ۱ (سازه و معماری)

کتاب در دست تالیف از همین نویسندگان:

- ۱) اصول متره و ریزمتره پروژه (مترور ۴)
- ۲) اصول متره و برآورد (تاسیسات ساختمان) (مترور ۶)
- ۳) اصطلاحات فهرست‌بهایی و عمرانی (مترور ۹)
- ۴) اصول متره و برآورد تقریبی و کارگاهی (مترور ۱۰)
- ۵) اصول نقشه‌کشی و نقشه‌خوانی ساختمان ۲ (تاسیسات ساختمان)

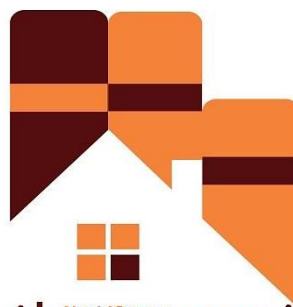
جهت دریافت کتاب‌های تالیفی، مقالات و فیلم‌های کوتاه آموزشی در زمینه متره، اجرا و نظارت ساختمان به وبسایت مراجعه نمایید.

www.metre-ejra.ir



وبسایت تخصصی و آموزشی متره و برآورد
اصول اجرایی ساختمان

متره و اجرا



نوید عمران NavidOmran

ناشر تخصصی مهندسی عمران و معماری

این بسته آموزشی با تلفیق دانش حقوقی و دانش فنی و مهندسی به شما کمک خواهد کرد همانند یک امپراتور، بر ساختمان‌های تحت مسئولیت خود نظارت ویژه و موثر داشته باشید و با رعایت نکات موجود در آن مسئولیت خود را به **صفر** برسانید.



تالیف و تدوین: مهندس نوید سلیمانی پور

کتاب تالیف شده از همین نویسنده:

- ◆ اصول متره و برآورد در چرخه پروژه های عمرانی - (مترور 1)
- ◆ اصول متره و ریزمتره (ابنیه) (همراه با عکس ها و نقشه های اجرایی) - (مترور 2)
- ◆ اصول نوین متره ساختمان به روش NSP - (مترور 3)
- ◆ اصول متره و برآورد بر اساس فهرست بهای ابنیه - (مترور 5)
- ◆ اصول متره و برآورد راهسازی - (مترور 7)
- ◆ دستیار مترور - (مترور 8)
- ◆ اصول متره و برآورد شبکه جمع آوری فاضلاب - (مترور 11)
- ◆ اصول نقشه کشی و نقشه خوانی ساختمان 1 - (سازه و معماری)
- ◆ ناظر حرفه ای 1 - (سازه های بتنی - پی - پی کنی و گودبرداری)
- ◆ ناظر حرفه ای 2 - (سازه های فولادی - سازه های سنتی - انواع سقف)



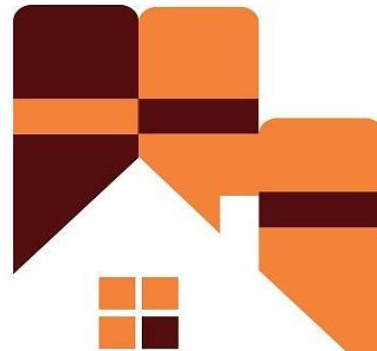
نظرات ارزشمند شما

www.metre-ejra.ir



وبسایت تخصصی و آموزشی متره و برآورد
اصول اجرایی ساختمان

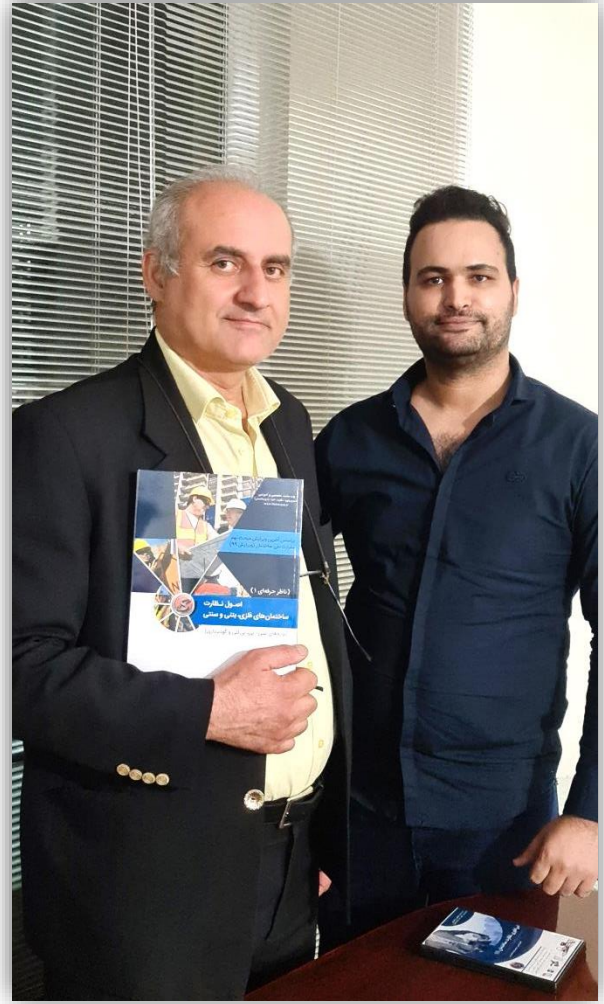
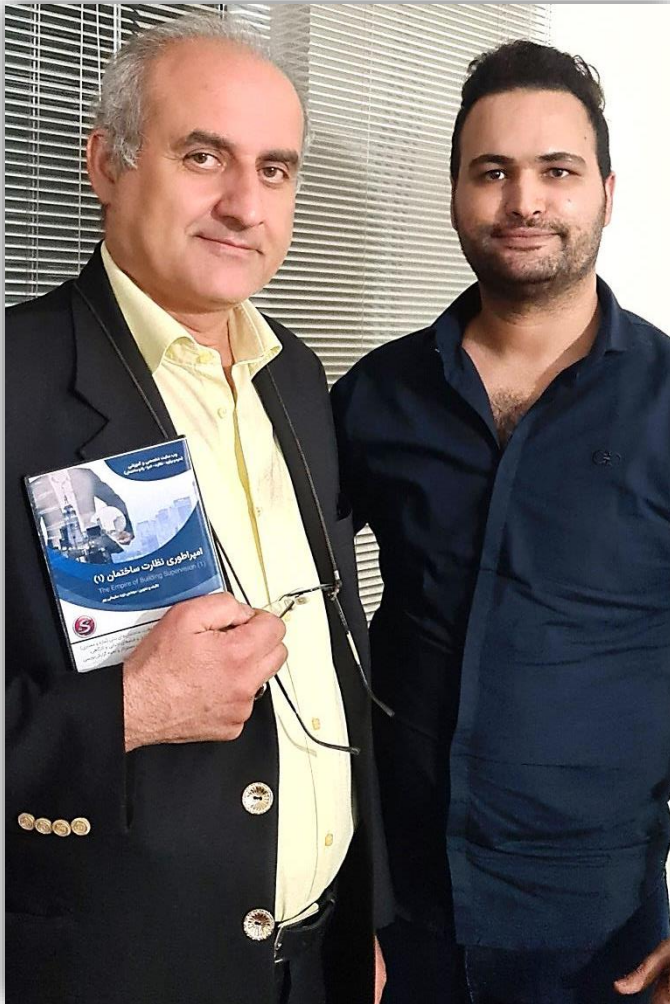
متره و اجرا



نوید عمه NavidOmran ران

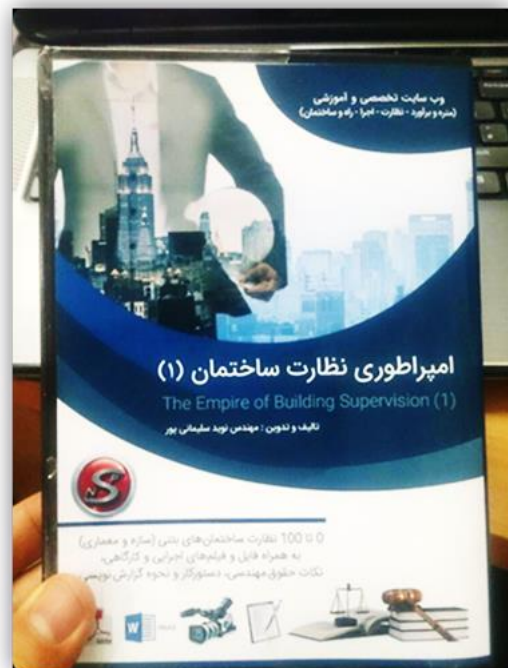
ناشر تخصصی مهندسی عمران و معماری

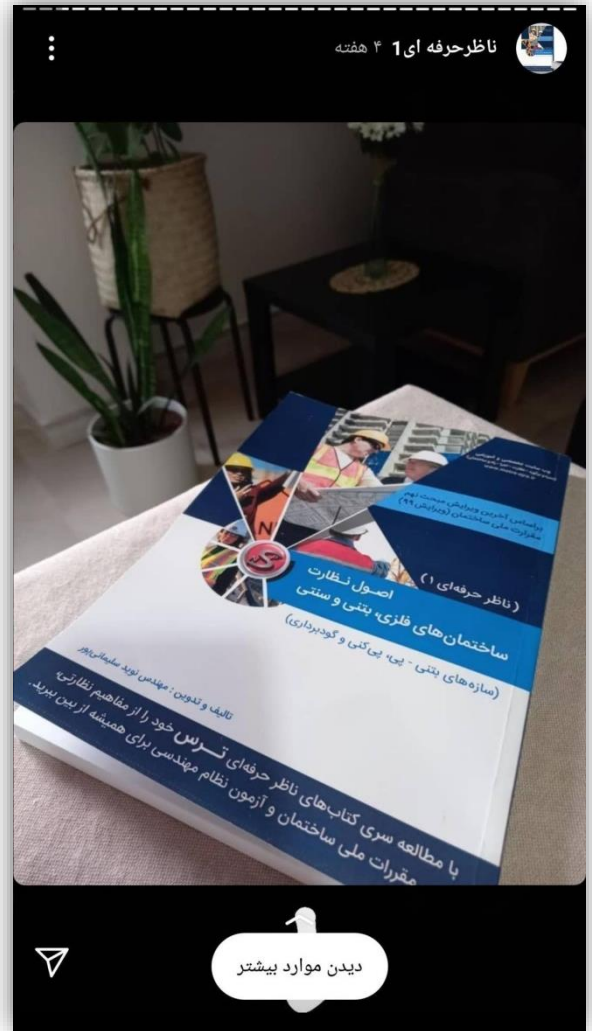
Your valuable Comments



سلام آقای مهندس _ بسته امپراطوری
نظارت رسید _ ممنون

► Photo









سلام مهندس جان خسته نباشین
کتاب ناظر حرفه ۱ رسیدم دستم
خیلی ممنونم بابت کتاب خوبتون 🙏



سلام آقای مهندس

بسته منم رسید، ممنون 🙏🙏



بریم که شروع کنیم

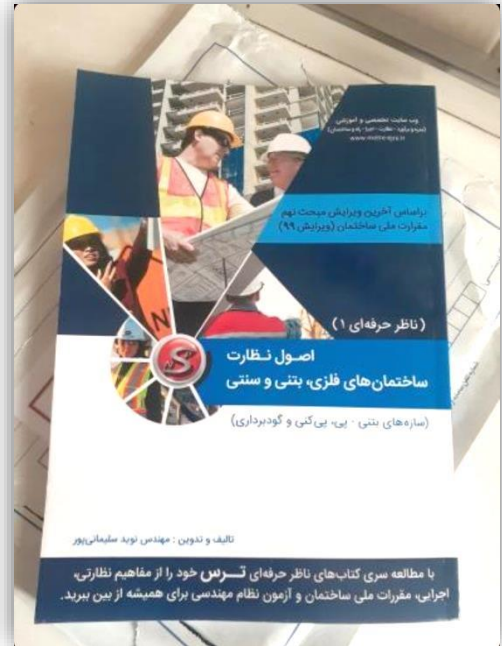


Today 14:02



سلام

ممنون مهندس جان دستت درد نکنه دریافت کردم



سلام آقای مهندس



ممنون به دستم رسید

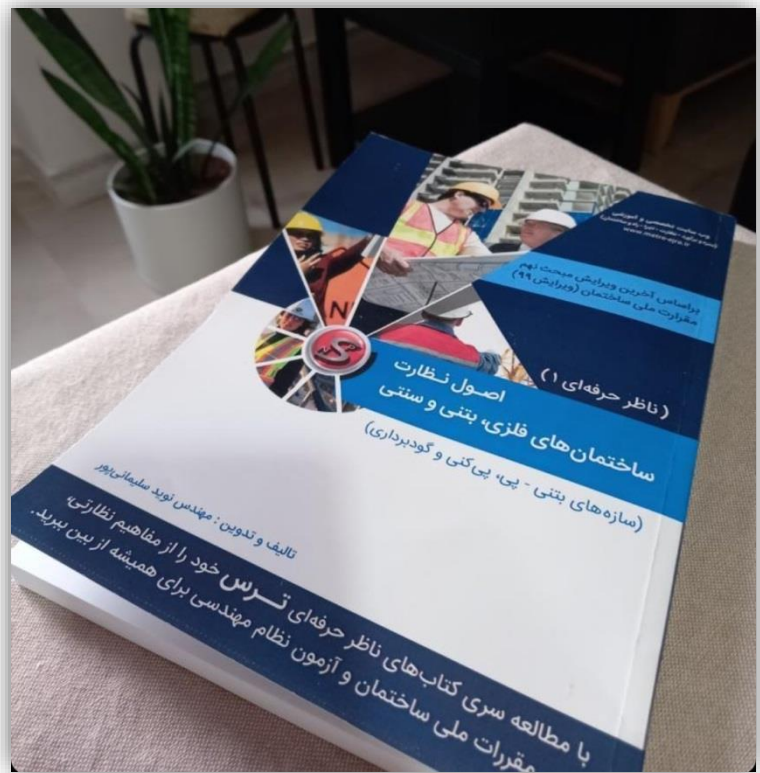


Today 19:46



Message...



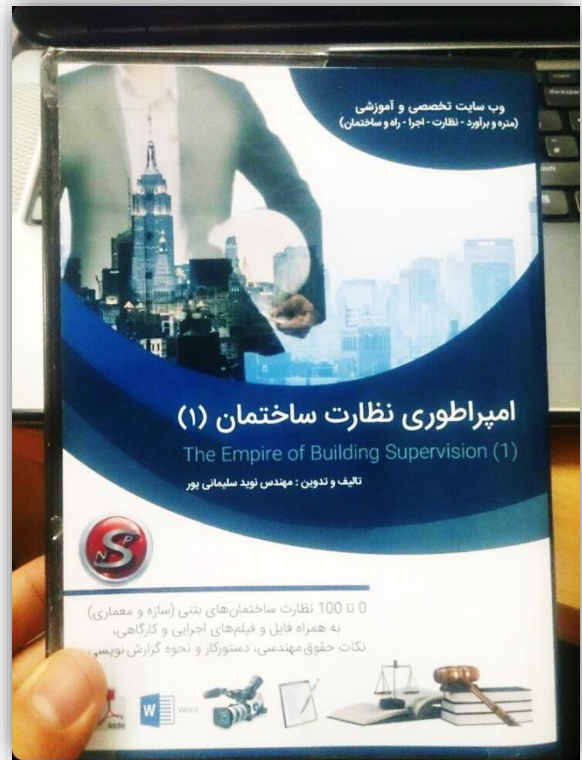


سلام آقای مهندس _ بسته امپراطوری نظارت رسید _ ممنون

Photo



Message...



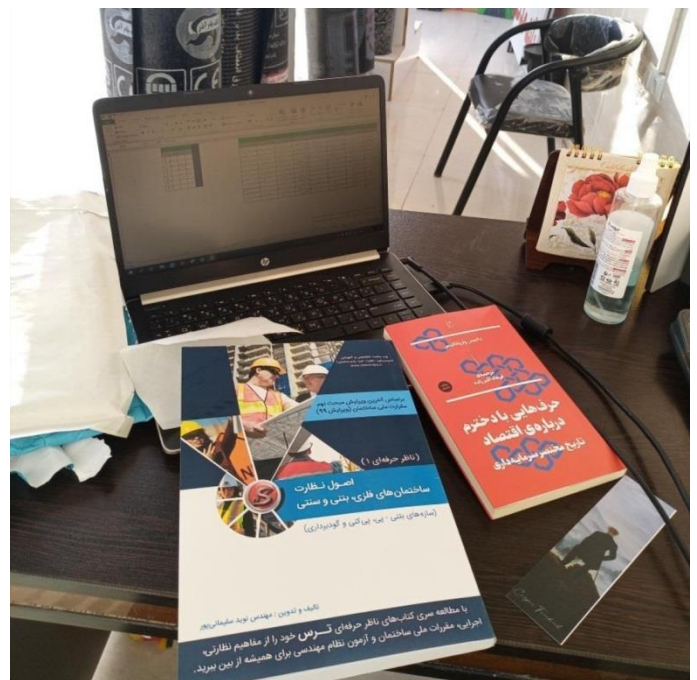
Today 01:49

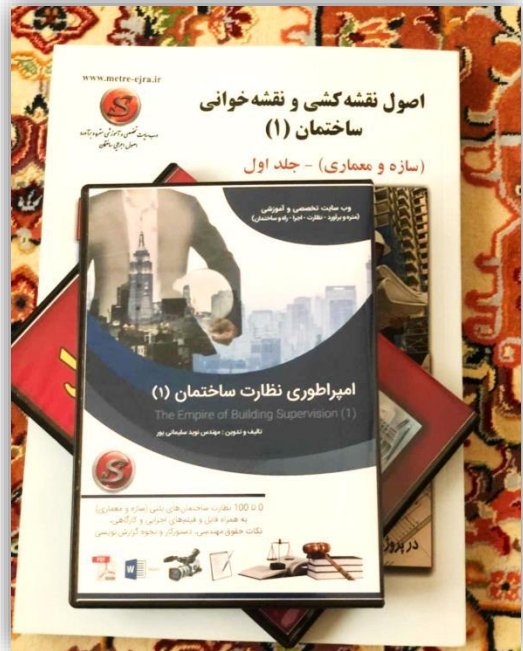


ممنون بابت کتاب مهندس جان 🍀🍀



Message...





Today 19:00



مهندس سلام رسید بسته، ممنون



Message...   



Today 09:12



هر مهندس ناظر یک امپراطوری نظارت

ممنون

Message...   





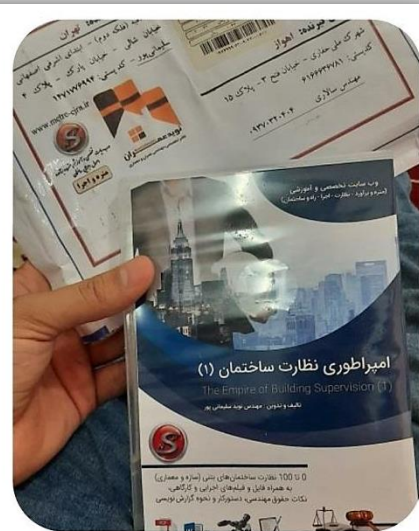
یکی از بهترین مهندسی ایران زمین بدون اغراق و مبالغه خوده شما هستی مهندس بنده همیشه کارای شمارو دنبال میکنم و واقعا کمکم میکنید سپاس گذارم از پیجه خوبتون



سلام ممنون بخاطر تمام تلاش و زحماتی میکشید برای حرفه مهندسی



سلام مهندس دستت درد نکنه تازه رسید



مرسی رسید ب دستم

امپراطوری نظارت عالی بود

واقعا خسته نباشید

من ۵ سال سختی کشیدم تا نظارت یاد گرفتم ولی الان بچه ها با این کار شما راحت همه چیز رو یاد می گیرند

ان شالا همیشه در پناه حق سلامت و شاد باشید





سلام مهندس خیلی ممنون بابت ارسال امپراتور

درود مهندس جان
 وقتتون بخیر باشه
 من از زمان فیس بوک با شما در ارتباط
 بودم و فکر کنم جز نفرات اول بودم که
 نسخه فیزیکی مترور هاتونو تهیه کردم
 و استفاده کردم
 خیلی ممنونم از شما.
 الانم خوشحالم که موفقیت شما
 چشمگیر بوده و امپراطوری نظارت را
 منتشر کردید
 و چون ما هم جز اولین های سایتتون
 بودیم بر خود لازم دونستیم همچنان
 جز اولین ها بمونیم که از تجربیات شما
 استفاده می کنیم و امپراطوری نظارت
 را سفارش دادیم.
 آرزوی قلبی ما سلامتی و ادامه دار بودن
 موفقیت های شماست مهندس جان



مهندس سلیمانی پور

درود و سپاس از شما

پک به دستم رسید

واقعا دستمیزاد

فوق العاده 🙌🏻👍🏻👏🏻



سلام آقای مهندس، دیروز پک
 امپراطوری نظارت به دستم رسید بسیار
 ممنون و سپاسگزارم 🙌🏻👍🏻👏🏻



سلام جناب مهندس ، پکیج دستم رسید
 خیلی عالی و جامع هستش دستتون درد
 نکنه ، بنده پایه ۳ هستم خیلی کمکم
 میکنه . واقعا متشکرم از شما مهندس
 بزرگوار



درود و سپاس

Today 5:59 PM

پیام دلگرم کننده ریاست محترم سازمان نظام مهندسی ساختمان استان تهران جناب آقای مهندس سعیدیان




زحمات جنابعالی قابل تقدیره دستمیزاد 🙏🙏🙏

درد بر شما جناب مهندس سعیدیان ریاست محترم سازمان نظام مهندسی استان تهران

محبت دارید.

سپاسگزارم از لطف شما

@SAEEDSAEEDIAN

استاد بی نهایت ممنونم لطف شما رو هیچ وقت فراموش نمی کنم

13:30

13:31

انشالله روز به روز موفق و موفق تر بشید 🙏🙏🙏

13:31

درد بر شما مهندس سلیمانی پور گرامی با تشکر از شما بابت لطفی که کردید و تخفیفی که گذاشتید پکیج امپراطوری نظارت به دستم رسید 🙏❤️

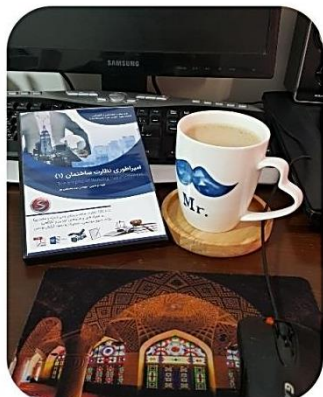


سلام مهندس خسته نباشید روزتون بخیر پک به دستم رسید خیلی ممنون واقعا ازتون سپاسگزارم. ❤️



قهوه با امپراطور

دست شما درد نکنه، امپراطور ماهم رسید



سلام جناب مهندس خیلی خیلی ممنونم ازتون، از صمیم قلب براتون ارزوی موفقیت هر چه بیشتر میکنم



سلام وقتتون بخیر جناب مهندس، بسته ی من یک هفته است ک بدستم رسیده و قسمتی از فیلمیاریو نگا کردم، کتابتونم ک عالی 😊 خیلییی خوب و کاربردی هست، واقعا ممنونم امیدوارم که موفق باشید 🌹🌹



مرسی که جواب دادید آقای مهندس. واقعا امپراطوری ۱ بلایی به سرمون آورده که لحظه شماری میکنیم برای امپراطوری ۲. نعمتی هستید برای جامعه مهندسین واقعا. بی صبرانه منتظر هستیم



مهندس پکیج من رسید ممنون از شما و که تجاربتون رو در

اختیارمون میذارید Message





سلام مهندس
امپراطوری نظارت امروز به دست من
رسید.
خیلی ممنونم.
بی صبرانه منتظر آموزش نظارت سازه
های فولادی هستم

سلام مهندس جان
بسته من امروز صبح رسید و من
خوشحال ترینم
ممنون از شما



سلام و وقت بخیر .
مهندس جان با کتاب های شما همه چی
عالیه .
یه دنیا ممنون





مرسی مهندس عزیز بابت این سرعت عمل. دیروز عصر کتابا رسید.



سلام روزتون بخیر



بالاخره قسمت شد من پک کامل رو خریدم خیلی هم زود به دستم رسید

ممنون از شما

موفق باشید

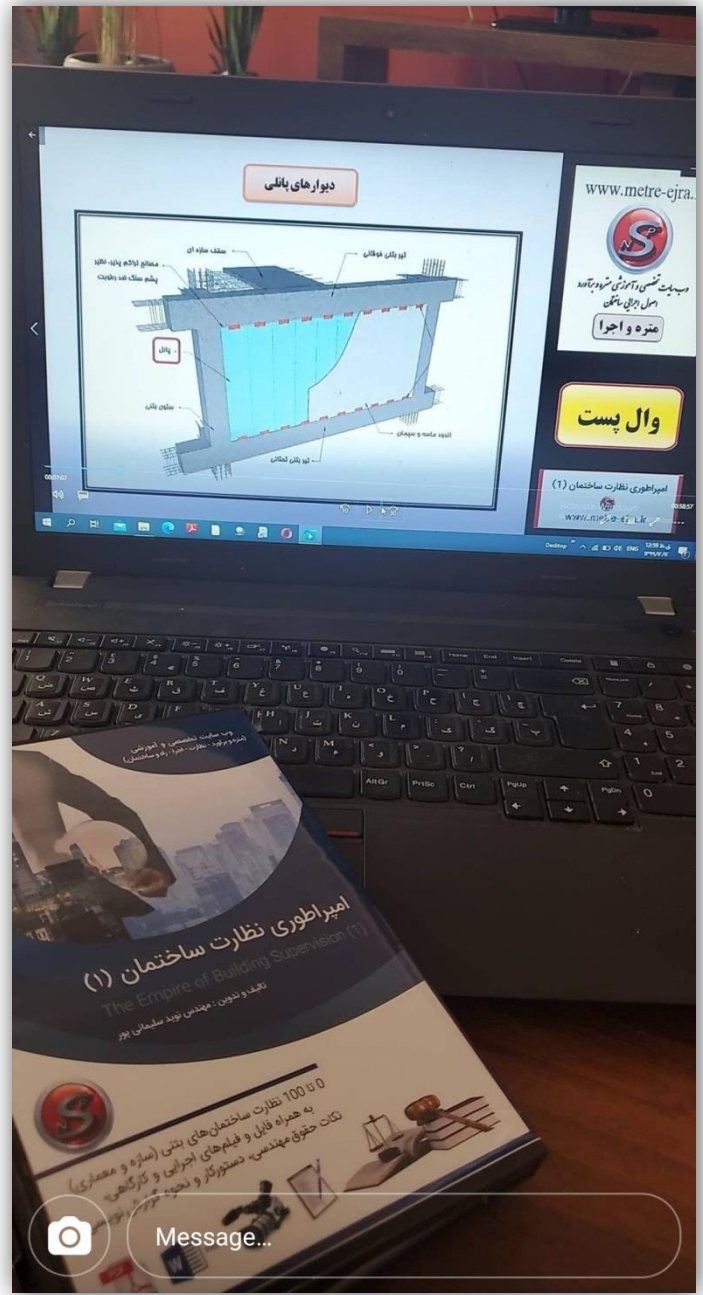


سلام مهندس جان ، ارادت



درود بر مهندس عزیز
پکیج امپراطوری نظارت الان به دستم رسید.
باتشکر از شما 🙏🇮🇷



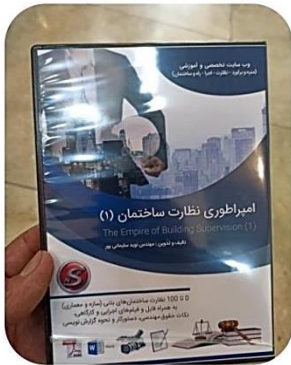


سلام مهندس. بالاخره من به بسته ها رسیدم 😊😊



سلام آقای مهندس دستتون درد نکنه پکیج به دستم رسید خیلی پکیج کامل و جامعی هست ممنون لطف کردید

سلام مهندس



بسته همین الان رسید



بی نهایت سپاسگزارم



مهندس ما بی تجربه ها تا ابد به شما نیازمندیم



سلام ممنون جناب مهندس

بسته رسید خواستم اطلاع بدم و تشکر کنم بابت نظمی که در آکادمیتون دارین

مهندس سلیمانی پور عزیز سلام

امپراطوری نظارت رو شروع کردم

انصافا بابت تمام نکات و فیلم ها و نکته های ریزی که در کنار هم گنجوندی سپاس فراوان

وقتی میخونم دقیقا مشخصه بابت تک تک قسمت های امپراطوری نظارت شما فکر و محاسبه شده که نکته ای از قلم نیفته

درود بیکران



سال خوب و پربرکتی رو در کنار خانواده گرامیتون توام با سلامتی داشته باشید 🙏🙏

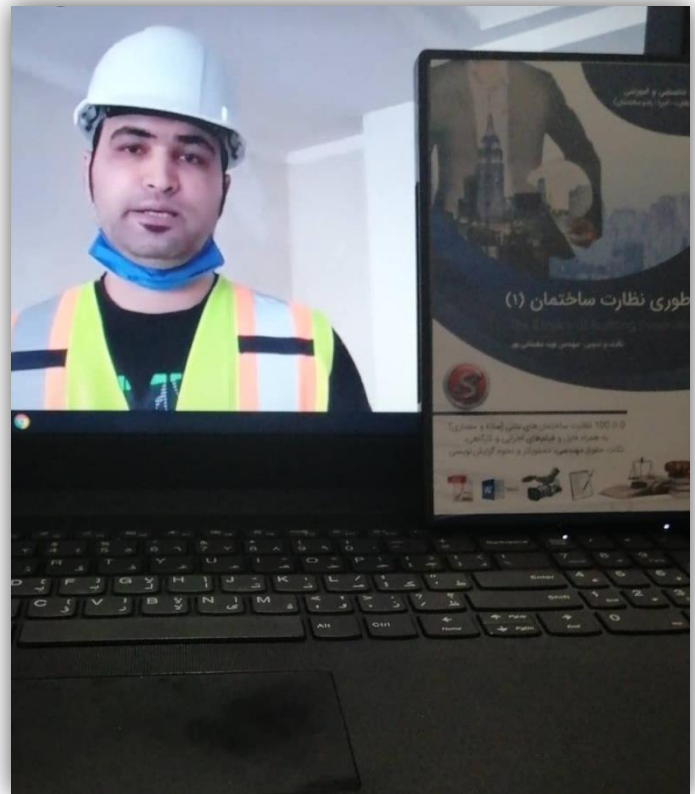


درود و خسته نباشید بر شما سفارشم امروز رسید بی صبرانه مشتاق مطالعه هستم 🌹❤️



سپاسگذارم بابت زحماتی که برای جامعه ی مهندسی کشیدید خدا قوت 🌹





عکس ارسالی از مهندس ناجی با کتاب ناظر حرفه ای کانادا (ونکوور)



**این نظرات و حمایت شماست که به
فعالیت ما تداوم می بخشد.**

گارانتی و ضمانت بازگشت وجه



اینجانب نویدسعیدمانی پور مؤلف و بنفیع کننده ی بسته ی آموزشی امیرالموری نظارت ساختمان
مقره های نوم، در صورت عدم رضایت کامل شما از این بسته آموزشی، تمامی وجه آن را
به شما بازگردانم.



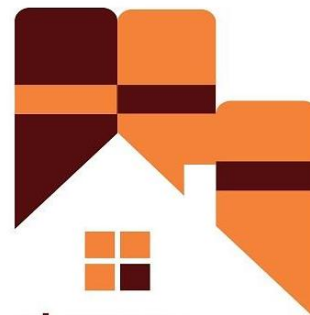
navid
نویسنده
نویسنده

www.metre-ejra.ir



وبسایت تخصصی آموزش متره و برآورد
اصول اجرایی ساختمان

متره و اجرا



نویدسعیدمانی پور NavidOmran
ناشر تخصصی مهندسی عمران و معماری

راه‌های سفارش بسته آموزشی امپراطوری نظارت ساختمان (۱)



۱) وبسایت: (منوی محصولات) www.navidomran.com

۲) ایمیل: navid.metro@gmail.com

۰۹۱۶-۳۱۷۴۲۵۵



۳) شماره همراه:

۰۲۱-۴۴۰۲۵۹۲۵

۴) شماره ثابت:

@metre_ejra.ir



۵) پیج اینستاگرام:

توجه

هشدار

توجه

این فایل تنها بخشی از بسته آموزشی

امپراطوری نظارت ساختمان (۱)

می باشد، جهت سفارش نسخه کامل این

بسته آموزشی ارزشمند که شامل فیلم های اجرایی و

فایل های مربوطه است، به وبسایت مراجعه نمایید:

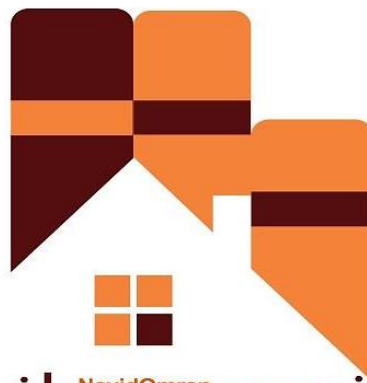
www.navidomran.com

www.metre-ejra.ir



وبسایت تخصصی و آموزشی متره و برآورد
اصول اجرایی ساختمان

متره و اجرا



نویدعم NavidOmran ران

ناشر تخصصی مهندسی عمران و معماری