



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

اجزئیات اجرایی ساختمان

ویژه آزمون های نظام مهندسی
(آزمون معماری - طراحی)

عناصر و جزئیات طراحی فنی ساختمان

بر اساس نشریه ۵۵ سازمان برنامه و بودجه، مشخصات فنی و عمومی گارهای ساختمانی،
قابل استفاده کارشناسی ازبند کرایش های معماری، تکنولوژی معماری، مدیریت پروژه و مدیریت ساخت

مؤلفان:

مهندس مهدی دریانی

(بایه یک و مدرس دوره های نظام مهندسی)

مهندس حسن نوبهار

(بایه دو نظام مهندسی اسان تهران)

سرشناسه	دریانی، مهدی، ۱۳۵۸ -
عنوان و نام پدیدآور	جزئیات اجرایی ساختمان ویژه آزمون‌های نظام مهندسی (آزمون معماری - طراحی) عناصر و جزئیات طراحی فنی ساختمان...
مشخصات نشر	تهران: نوآور، ۱۳۹۳.
مشخصات ظاهری	۲۴۰ ص: ۲۲ × ۲۹ س.م.
شابک	۹۷۸-۶۰۰-۱۶۸-۱۲۳-۳
وضعیت فهرست نویسی	فیبای مختصر
یادداشت	این مدرک در آدرس http://opac.nla.ir قابل دسترسی است.
شناسه افزوده	توبهار، حسن، ۱۳۵۹ -
شماره کتابشناسی ملی	۳۶۰۴۹۴۶

جزئیات اجرایی ساختمان ویژه آزمون‌های نظام مهندسی (آزمون معماری - طراحی)

مهندس مهدی دریانی، مهندس حسن توبهار

نوآور

۱۰۰ نسخه

محمدرضا نصیرنیا

اول - ۱۳۹۳

۹۷۸-۶۰۰-۱۶۸-۱۲۳-۳

مؤلفان:

ناشر:

شمارگان:

ناظر چاپ:

نوبت چاپ:

شابک:



قیمت: ۱۸۰۰۰ تومان

نمایشگاه دائمی و مرکز فروش:

نوآور: تهران - خ انقلاب، خ فخررازی، خ شهدای ژاندارمری نرسیده به خ دانشگاه ساختمان ایرانیان، پلاک ۵۸،

طبقه دوم، واحد ۶

تلفن: ۹۲-۶۶۴۸۴۱۹۱

www.noavarpub.com

- فروشگاه ۱: تهران خ انقلاب، نبش خ ۱۲ فروردین پلاک ۱۳۱۰، کتابفروشی الیاس تلفن: ۶۶۹۵۵۸۷۸ - ۶۶۴۰۵۰۸۴
- فروشگاه ۲: تهران خ انقلاب، مقابل دانشگاه تهران، جنب بانک ملت، پلاک ۱۲۱۲، کتابفروشی گوتنبرگ تلفن: ۶۶۴۰۲۵۷۹ - ۶۶۴۱۳۹۹۸
- فروشگاه ۳: تهران خ انقلاب، بین خ ۱۲ فروردین و اردیبهشت، پلاک ۱۳۱۲، کتابفروشی صانعی تلفن: ۶۶۴۰۹۹۲۴ - ۶۶۴۰۵۳۸۵
- فروشگاه ۴: اصفهان، م انقلاب، خ چهار باغ عباسی ابتدای خ سید علی خان، کتابفروشی مهرگان تلفن: ۰۲۱۱۲۲۱۳۷۵۱
- فروشگاه ۵: تبریز، خ امام، فلکه دانشگاه، اول خ دانشگاه، کتابفروشی علامه تلفن: ۰۴۱۱۳۳۴۱۶۶۹ - ۰۴۱۱۳۳۴۱۹۸۶

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

فهرست مطالب

۱۹	۲- ایزوگام دمیده (BUF).....	۸	مقدمه.....
۱۹	قیر دمیده.....	۹	پیشگفتار.....
۲۰	انواع ایزوگام بر اساس نوع لایه‌ها.....	۹	آماده کردن کارگاه.....
۲۰	۱- ایزوگام تک لایه (شامل پلی استر دوخته).....	۹	۱- تخریب ساختمان‌های موجود.....
۲۰	۲- ایزوگام دو لایه (شامل تیشو و پلی استر).....	۹	۲- تسطیح محوطه، گودبرداری‌ها و زهکشی.....
۲۰	مزایا.....	۹	۳- جانمایی نقاط نشانه و مبدأ.....
۲۱	معایب.....	۹	۴- پر کردن چاه‌ها، قنوات و قطع اشجار.....
۲۲	انتخاب ایزوگام.....	۹	۵- ساختمان‌ها و تأسیسات تجهیز کارگاه.....
۲۳	قیرگونی.....	۹	۶- تحویل و کنترل مصالح.....
۲۳	مزایا.....	۱۰	عملیات خاکی.....
۲۳	معایب.....	۱۰	۱- خاکبرداری و گودبرداری.....
۲۴	عایقکاری رطوبتی.....	۱۰	۲- حفاظت و حراست تأسیسات موجود.....
۲۴	عایقکاری رطوبتی کف و شالوده.....	۱۰	۳- برداشت خاک‌های فرسوده و یا نباتی سطحی.....
۲۵	عایقکاری رطوبتی کفها.....	۱۰	۴- خاکبرداری.....
۲۵	عایقکاری رطوبتی شالوده‌ها.....	۱۱	۵- پی‌کنی و گودبرداری.....
۲۶	عایقکاری رطوبتی دیوار زیرزمین.....	۱۱	۶- خاکبرداری در زمین‌های لجنی.....
۲۷	قیر و گونی سرویس‌ها.....	۱۱	۷- خاکبرداری در زمین‌های سنگی.....
۲۷	فرش کف.....	۱۱	۸- حفاظت بدنه پی‌ها و گودها.....
۲۷	فرآورده‌های پنبه کوهی سیمان.....	۱۲	۱۰- خاکریزی.....
۲۸	پوشش بامهای شیب‌دار.....	۱۲	انواع خاکریزی.....
۲۸	مواد پلاستیکی و لاستیکی.....	۱۲	الف) خاکریزهای باربر.....
۲۸	ملاتهای ویژه.....	۱۲	ب) خاکریزهای پرکننده.....
۲۸	شیشه.....	۱۲	۱۱- پخش، تسطیح و کوبیدن.....
۲۹	عایقکاری رطوبتی سایر قسمتهای ساختمان.....	۱۲	فونداسیون.....
		۱۲	الف) بتن مگر.....
۳۱	فصل دوم / درزها	۱۳	ب) آرمانوربندی.....
۳۱	درزبندها.....	۱۳	ج) قالب‌بندی.....
۳۱	کاربرد درزهای ساخت (درزهای اجرایی).....	۱۳	انواع قالب.....
۳۱	درزها در کفسازی بتنی.....	۱۳	قالب‌بندی پی‌ها.....
۳۳	کاربرد درزهای حرکتی.....	۱۴	قالب‌بندی ستون‌ها.....
۳۳	۱- درزهای انقباضی.....	۱۴	قالب تیرهای اصلی.....
۳۳	۲- درزهای انبساط.....	۱۵	قالب‌بندی سقف.....
۳۴	۳- درزهای کنترل.....	۱۵	باز کردن قالب.....
۳۵	۴- درزهای نشست.....		
۳۵	۵- درزهای لغزشی.....	۱۷	فصل اول / نم‌بند و عایق
۳۵	مصالح مصرفی در درزهای ساختمانی.....	۱۷	کلیات.....
۳۵	الف) مصالح پرکننده درز (فیلر).....	۱۷	نم‌بندی.....
۳۷	ب) مصالح آب‌بندی.....	۱۷	آب‌بندی.....
۳۷	ج) مصالح پوشش.....	۱۷	انواع.....
۳۷	اجرای درزهای ساختمانی.....	۱۷	خاک رس.....
۳۷	الف) اجرای درزهای ساخت.....	۱۸	مواد و مصالح و محصولات در ساخت و ساز.....
۳۷	ب) اجرای درزهای حرکتی.....	۱۸	ایزوگام (عایق رطوبتی پیش ساخته).....
		۱۸	معرفی.....
۴۴	فصل سوم / دیوار	۱۸	لایه‌های تشکیل دهنده.....
۴۴	کلیات.....	۱۸	کاربرد.....
۴۴	آخر.....	۱۸	فرآیند تولید.....
۴۴	آجرهای رسی.....	۱۸	انواع ایزوگام براساس نوع قیر.....
۴۵	آجرهای نسوز.....	۱۸	۱- ایزوگام پلیمری (BPP).....
۴۵	آجرهای ماسه آهکی.....	۱۹	مواد مورد نیاز جهت ساخت ایزوگام پلیمری.....

۹۵	کلیات.....
۹۵	کاشی و ملات آن.....
۹۶	کاشیکاری.....
۹۶	زیرسازی (آماده کردن زیرکار).....
۹۷	نصب سرامیک.....
۹۷	بندکشی.....
۹۸	مراقبت ضمن گیرش.....

فصل هفتم / سقف کاذب..... ۱۰۲

۱۰۲	۱) پوششهای کاذب.....
۱۰۲	الف) سقف کاذب.....
۱۰۲	کفهای کاذب، گستره و دامنه کاربرد.....
۱۰۲	انواع جدا کننده ها.....
۱۰۲	گستره و دامنه کاربرد سقف کاذب.....
۱۰۳	انواع سقفهای کاذب.....
۱۰۴	اجرای سقفهای کاذب.....
۱۰۴	آویزهایی که بموقع پیش بینی شده اند.....
۱۰۸	پروفیل های اصلی و فرعی افقی.....
۱۰۹	انواع پوشش زیرین سقف کاذب.....

فصل هشتم / سقف و سقف شیب دار..... ۱۱۴

۱۱۴	سقف.....
۱۱۴	سقف های آجری.....
۱۱۵	سقف چوبی.....
۱۱۵	سقف مجوف یا توخالی (ایتال سقف یا سقف بلوکی).....
۱۱۵	چفت زیر سقف.....
۱۱۵	سقفهای شیب دار.....
۱۱۶	طبقه بندی سقفهای شیب دار و پوشش آنها.....
۱۱۶	الف) طبقه بندی با توجه به جنس مصالح سازه سقف.....
۱۱۶	ب) طبقه بندی با توجه به شیب بندی سقف.....
۱۱۶	ج) طبقه بندی از لحاظ جنس پوشش.....
۱۱۷	پوشش سقفهای شیب دار.....
۱۱۷	برش گوشه های ورقها.....
۱۱۸	جهت نصب ورق.....
۱۱۸	گیره ها و وسایل نصب.....
۱۱۸	متعلقات مربوط به ورقهای موجدار.....
۱۲۰	سازه سقفهای شیب دار.....

فصل نهم / پوشش کف و پله..... ۱۲۳

۱۲۳	کلیات.....
۱۲۳	مصالح.....
۱۲۳	اجرا.....
۱۲۵	پوشش کف با آجرهای سیمانی و موزائیکی.....
۱۲۶	پوشش کف با سنگ.....

فصل دهم / سرویس های بهداشتی..... ۱۳۳

۱۳۳	سرویسها.....
۱۳۳	۱- بتن سبک برای شیب بندی.....
۱۳۳	۲- ماسه سیمان برای زیر قیرگونی.....
۱۳۳	۳- قیرگونی.....

۴۵	آجر مناسب برای مصارف گوناگون.....
۴۷	دیوارچینی دوجداره.....
۴۷	بلوک سیمانی.....
۴۸	بلوکهای دیواری.....
۴۸	بلوکهای سقفی.....
۴۹	بلوکهای نمادار.....
۴۹	بلوکهای سبک.....
۵۰	عملیات بتابی با بلوک.....
۵۰	مصالح عایق حرارتی (گرمابندی).....
۵۲	میزان عایقکاری.....
۵۵	ویزگیها و حداقل حدود قابل قبول.....
۵۶	مصالح نصب.....
۵۶	مصالح آکوستیکی.....
۵۷	مصالح آکوستیکی.....

فصل چهارم / درب و پنجره..... ۶۲

۶۲	کلیات.....
۶۲	تعاریف: درها، پنجره ها، چارچوبها.....
۶۴	ویزگیهای در و پنجره فلزی و ملاحظات مربوط در هنگام نصب.....
۶۶	نصب چارچوبها.....
۶۶	نصب درها و پنجره ها.....
۶۷	ساخت و نصب درها و پنجره های چوبی.....
۷۰	کار گذاشتن چارچوب درها و پنجره ها.....
۷۱	نصب چارچوب در و پنجره و یراق آلات آنها.....
۷۲	نصب چارچوب برای درهای ورودی و پنجره ها.....
۷۲	الف: نصب چارچوب درهای ورودی.....
۷۲	ب: نصب چارچوب پنجره ها.....
۷۳	ج: چگونگی نصب چارچوبها.....
۷۸	نصب یراق آلات.....
۸۰	نعل درگاه.....
۸۳	کف پنجره.....

فصل پنجم / کف سازی..... ۸۵

۸۵	کلیات.....
۸۵	کفیوشها، دیواربوشها و سقف پوشها.....
۸۵	انواع.....
۸۵	سنگ.....
۸۶	بتن.....
۸۷	موزائیک.....
۸۷	آجر.....
۸۸	سرامیک.....
۸۹	کاشی لعابی.....
۸۹	مواد پلاستیکی.....
۹۱	پوششهای چوبی.....
۹۳	تخته گچی.....
۹۳	کاغذ دیواری.....
۹۳	چسبها.....
۹۴	حمل و نقل و نگهداری.....

فصل ششم / کاشی و سرامیک..... ۹۵

۱۵۹	زیرسازی با شفته آهکی
۱۵۹	زیرسازی با مخلوط رودخانه‌ای
۱۶۰	زیرسازی با بلوک‌کاز
۱۶۰	روسازی پیاده رو
۱۶۱	خیابان سازی (سواره روها)
۱۶۱	میخکوبی مسیر
۱۶۱	برداشت خاک نباتی
۱۶۲	آماده کردن بستر خیابان
۱۶۲	روسازی خیابان
۱۶۳	بنایی با سنگ
۱۶۴	اجرای عملیات بنایی با سنگ
۱۶۴	الف) پسترسازی
۱۶۵	ب) پیش‌بینی محل تأسیسات
۱۶۵	ج) بنایی با سنگ قواره شده (تراشیده)
۱۶۵	د) بنایی با سنگ لاشه (لاشه چینی)
۱۶۶	هـ) بنایی خشکه چین
۱۶۶	و) بندکشی کارهای سنگی
۱۶۷	عملیات بنایی با آجر (آجرچینی)
۱۶۷	آماده سازی بستر پی
۱۶۹	دیوارچینی
۱۷۰	کرسی چینی

فصل سیزدهم / دیتیل‌های متفرقه ۱۷۳

فصل چهاردهم / سؤالات آزمون ورود به حرفه مهندسان

۱۸۷	رشته معماری (جزئیات اجرایی ساختمان)
۱۸۷	آزمون ترسیمی سال ۱۳۸۷
۱۸۹	پاسخ
۱۹۵	سؤالات آزمون ورود به حرفه مهندسان رشته معماری (جزئیات اجرایی ساختمان) تاریخ برگزاری امتحان: ۱۳۸۸/۹/۱۲
۲۰۹	سؤالات تستی آزمون ورود به حرفه مهندسان رشته معماری (جزئیات اجرایی ساختمان) تاریخ برگزاری امتحان: ۱۳۸۹/۱۲/۵
۲۲۰	سؤالات تستی آزمون ورود به حرفه مهندسان رشته معماری (جزئیات اجرایی ساختمان) تاریخ برگزاری امتحان: ۱۳۹۰/۹/۳
۲۳۳	سؤالات آزمون ورود به حرفه مهندسان رشته معماری (جزئیات اجرایی ساختمان) سالیهای اسفند ۹۱ - آذر ۹۲ - خرداد ۹۳
۲۴۰	منابع و مآخذ

۱۳۴	۴- فرش کف
۱۳۴	طبقه‌بندی سرویسهای بهداشتی
۱۳۴	نصب لوازم بهداشتی
۱۳۹	نصب شیرآلات

فصل یازدهم / نما ۱۴۰

۱۴۰	کلیات
۱۴۰	انواع نماسازی
۱۴۰	نماسازی با سنگ
۱۴۰	نماسازی با سنگهای غیرمنظم
۱۴۱	نماسازی با سنگهای منظم
۱۴۲	نماسازی با سنگ پلاک (لوچه سنگ)
۱۴۴	نماسازی با آجر
۱۴۵	نماسازی با شیشه
۱۴۶	دیوارپوشهای پرده‌ای
۱۴۷	نماسازی با مواد و مصالح مصنوعی
۱۴۷	بنایی با سنگ
۱۴۸	سنگ‌های مناسب برای مصارف گوناگون
۱۴۸	اتصالات و بستها
۱۴۹	بندکشی
۱۴۹	آماده کردن زیرکار
۱۴۹	عیار ملات و اندازه سنگدانه‌ها
۱۴۹	رنگ بندکشی
۱۵۱	بندکشی بناهای مختلف

فصل دوازدهم / محوطه ۱۵۳

۱۵۳	کلیات
۱۵۳	نقاط نشانه و مبدأ و کارهای نقشه برداری
۱۵۳	تخریب
۱۵۳	دفع گیاهان و کندن اشجار
۱۵۴	چاهها و قنوات
۱۵۴	حفظ محوطه از نفوذ و ورود آب
۱۵۵	تأمین آب کشاورزی و آبرسانی شهری
۱۵۵	تسطیح محوطه
۱۵۶	زهکشی محوطه
۱۵۷	جدول گذاری و آبروسازی
۱۵۸	پیاده‌روسازی
۱۵۸	آماده‌سازی بستر و زیرسازی آن

مقدمه

کتاب جزئیات اجرایی ساختمان نتیجه‌ی سال‌ها تحقیق و کار اجرایی بر روی دیتیل‌های ساختمانی بوده، بطوریکه اکثر نکات اجرایی ساختمان توسط تصاویر دو بعدی و سه بعدی همراه با مطالب اجرایی و فنی است که بیشتر آن‌ها از نشریه‌ی ۵۵ و ۹۲ دفتر استانداردهای فنی (مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی، و جزئیات معماری ساختمان‌های آجری، سازمان برنامه و بودجه) گردآوری شده است. همچنین تمامی تصاویر دو بعدی در انواع پروژه‌های ساختمانی اجرا شده که توسط مؤلفین کتاب در مهندسين مشاور معماری و شهرسازی شاربوم تهیه شده است. کلیه‌ی این دیتیل‌ها در پروژه‌های مختلف ساختمانی بکار رفته‌اند و از این جهت جزئیاتی کاربردی در ساختمان هستند.

از آنجا که در آزمون تخصصی نظام مهندسی رشته‌ی معماری منبع خاصی معرفی نشده است، سعی شده مجموعه‌ای تهیه شود تا برای آن دسته از متقاضیان آزمون نظام مهندسی راه‌گشا باشد. از سویی دیگر این کتاب برای متقاضیان آزمون کارشناسی ارشد گرایش‌های معماری، تکنولوژی و مدیریت پروژه و ساخت نیز می‌تواند مفید باشد در نهایت مشاوران و پیمانکاران ابنیه نیز می‌توانند از این کتاب برای اجرای درست ابنیه بهره‌مند شوند.

و در پایان از جناب آقای مهندس عدالت صدر (مدیر عامل مهندسين مشاور معماری و شهرسازی شاربوم) و آقای مهندس هدایت صدر که در تهیه جزئیات کمال همکاری را با مؤلفین کتاب داشته است، کمال سپاسگزاری را قائل هستیم.

مهندس مهدی دریانی

مهندس حسن نوبهار

Info@noavarpub.com

پیشگفتار آماده کردن کارگاه

پس از تحویل کارگاه، پیمانکار باید براساس ضوابط و مندرجات قرارداد نسبت به آماده‌سازی کارگاه اقدام نماید. آماده‌سازی اولیه به منظور استقرار عوامل اجرایی و شروع کار به شرح زیر است:

۱- تخریب ساختمان‌های موجود

ساختمان‌های موجود و قدیمی که در محدوده عملیاتی پروژه و در محل اجرا و استقرار بناهای جدید بوده و به منظور انجام کار، تخریب آنها ضروری است، باید با نظر کارفرما طبق دستورات دستگاه نظارت اندازه‌گیری، صورت‌مجلس و تخریب شوند. این موارد باید در مشخصات فنی خصوصی ذکر شوند. قبل از شروع به تخریب ساختمان‌ها باید مسائل ایمنی و اصول فنی در مورد قطع و کنترل انشعابات خطوط آب، برق، تلفن و غیره، با هماهنگی سازمان‌های مسئول مراعات شود.

۲- تسطیح محوطه، گودبرداری‌ها و زهکشی

چنانچه محوطه کارگاه دارای پستی و بلندی‌های زیاد باشد به نحوی که مانع از شروع اجرای عملیات شود، پیمانکار باید با نظر دستگاه نظارت نسبت به تسطیح محوطه تا تراز مورد نظر و پاک کردن آن اقدام نماید. گودبرداری محل سازه‌ها باید با توجه به رعایت نکات ایمنی و حفظ ساختمان‌های موجود همجوار و رعایت مقررات و دستورالعمل‌های شهرداری‌ها و وزارت کار صورت گیرد. پیمانکار باید نسبت به ایجاد دیوارهای موقت و جداکننده محل کارگاه در سواره‌روها و پیاده‌روها اقدام نموده و شرایط ایمن‌سازی محوطه را برای عبور عابرین و وسائط نقلیه کاملاً فراهم نماید. پیمانکار مسئول جبران خسارات وارده به شخص ثالث در اثر عدم رعایت نکات ایمنی فوق‌الذکر خواهد بود.

۳- جانمایی نقاط نشانه و مبدأ

برای پیاده کردن قسمت‌های مختلف پروژه و تعیین حدود قانونی کار و موز عملیات قرارداد براساس نقشه‌های اجرایی، مقدار کافی نقاط نشانه و مبدأ از طرف کارفرما و دستگاه نظارت طی صورت‌جلسه‌ای هنگام تحویل زمین در اختیار پیمانکار قرار داده خواهد شد.

۴- پر کردن چاه‌ها، قنوات و قطع اشجار

چاه‌های آب و فاضلاب و قنوات متروکه که در محوطه عملیاتی پروژه واقع شده‌اند و پر کردن آنها ضروری است باید با نظر دستگاه نظارت، پر و ساخته شوند. پاک کردن محوطه از ریشه درختان و اشجار باید با نظر دستگاه نظارت صورت گیرد.

۵- ساختمان‌ها و تأسیسات تجهیز کارگاه

پیمانکار باید پس از امضای قرارداد و تحویل زمین، نقشه جانمایی و استقرار ساختمان‌ها و تأسیسات کارگاه را تهیه و به تصویب دستگاه نظارت برساند. ساختمان‌های مربوط به تجهیز کارگاه و تأسیسات مربوط باید دارای استحکام کافی و از نظر فضا جوابگوی پروژه بوده و اصول ایمنی در آنها رعایت شده باشد.

۶- تحویل و کنترل مصالح

محل دپوی مصالح ساختمانی نظیر آجر، سیمان، شن و ماسه و آهن‌آلات باید در نقشه جانمایی کارگاه مشخص شود.

کالاهای بسته‌بندی شده باید در محل‌های سرپوشیده و انبارهای مناسب نگهداری و دیو شوند. مصالح خراب و نامرغوب کلاً نباید به کارگاه وارد شود، در صورت ورود مصالح نامرغوب پیمانکار باید بلافاصله آن را از کارگاه خارج سازد.

عملیات خاکی

به طور کلی عملیات خاکی مشتمل است بر: تمیز کردن بستر و حریم منطقه مورد نظر از درختان و ریشه گیاهان، برداشت خاک‌های نباتی و نامرغوب، خاکبرداری، گودبرداری، خاکریزی و کوبیدن خاک و بالاخره کارهای حفاظتی به منظور اجرای عملیات فوق.

۱- خاکبرداری و گودبرداری

منظور از خاکبرداری و گودبرداری عبارتست از برداشت خاک‌های محوطه، گودبرداری پی ساختمان‌ها و محل ابنیه فنی تأسیسات، برداشت خاک مشکلی ندارد متن با وسایل، تجهیزات و ماشین‌آلات مورد تأیید تا تراز و رقوم‌های خواسته شده در نقشه‌های اجرایی و دستورالعمل‌های دستگاه نظارت.

قبل از انجام هر گونه عملیات خاکی، پیمانکار موظف است کروکی محل اجرای عملیات را دقیقاً با حضور نمایندگان دستگاه نظارت و کارفرما، برداشت و صورتمجلس نماید و قبل از شروع عملیات و با توجه به برنامه زمان‌بندی پروژه و نحوه اجرای کار، نوع و تعداد ماشین‌آلات را به تأیید دستگاه نظارت برساند، اجرای هر گونه عملیات خاکی بدون تأیید کلی و مرحله‌ای دستگاه نظارت، به هیچ وجه مجاز نیست. دستگاه نظارت می‌تواند هنگام بارندگی شدید یا مواضع اضطراری به منظور حفاظت عملیات، کارهای اجرایی را متوقف نماید.

۲- حفاظت و حراست تأسیسات موجود

هنگام عملیات اجرایی پیمانکار موظف است از تأسیسات و ابنیه فنی موجود در محل پروژه، بجز آنچه که تخریب آن در شرایط خصوصی پیمان یا نقشه‌های اجرایی پیش‌بینی شده، نظیر ساختمانها، تأسیسات جدید، لوله‌های آب و گاز و نفت، کابل‌های برق، تلفن، تأسیسات، ابنیه تاریخی و نظامی مجاور، حفاظت و حراست نماید، به نحوی که هیچ گونه آسیب و صدمه‌ای به آنها وارد نماید.

پیمانکار موظف است به محض برخورد با این تأسیسات، مراتب را به کارفرما و دستگاه نظارت کتباً اطلاع دهد. قطع درختان موجود در محل اجرای پروژه، به غیر از درختانی که قطع آنها در پروژه پیش‌بینی شده، مجاز نیست و پیمانکار به هنگام اجرای عملیات باید نهایت دقت را به عمل آورد تا در اثر اجرای عملیات به سایر درختان آسیبی وارد نشود.

۳- برداشت خاک‌های فرسوده و یا نباتی سطحی

خاک‌های فرسوده و یا نباتی سطحی به خاک‌هایی اطلاق می‌شود که برای تحمل بارهای وارده از طرف سازه مناسب نباشند. لایه‌های خاک حاوی مواد آلی شامل ریشه‌های پوسیده گیاهان و درختان و نظایر آن جزو خاک‌های نباتی محسوب می‌شوند.

در زمین‌های چمنی با پوشش نازک علفی، برداشت تا ۱۵ سانتیمتر خاک نباتی توصیه می‌شود، ولی در زمین‌های لجن گلی عملیات تا برداشت کامل ریشه و کنده درختان و رسیدن به بستر مناسب ادامه می‌یابد.

۴- خاکبرداری

منظور از خاکبرداری، برداشت هر گونه مصالح و مواد خاکی، مصالح قلوه سنگی، شن و ماسه و مصالح سنگی ریزشی و لغزشی از بستر رودخانه‌ها، صرف نظر از جنس و کیفیت آنها به منظور تسطیح، شیب‌بندی و آماده نمودن محل پی ساختمان‌ها، سازه‌های فنی، راه‌های ارتباطی محوطه و تأمین خاک از منابع قرضه است.

در تمامی عملیات خاکبرداری باید دقت کافی به عمل آید، تا از خاکبرداری اضافی و از بین رفتن مصالح در کف و جداره‌ها، خصوصاً در مقاصعی که بتن‌ریزی در آنها انجام می‌گیرد، جلوگیری به عمل آید. چنانچه کار کردن با ماشین

صورت گیرد، باید عملیات تا ۱۵ سانتیمتری عمق نهایی، انجام و بقیه عملیات برای تسطیح و رگلاژ کف کانال با دست صورت گیرد.

۵- پی‌کنی و گودبرداری

منظور از پی‌کنی و گودبرداری انجام عملیات خاکی برای کندن محل پی ساختمان‌ها و دیوارهای حایل، 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. پی‌کنی بیش از ابعاد افقی و عمودی به هیچ وجه مجاز نیست. به طور کلی عملیات گودبرداری، باید با دیواره قائم صورت پذیرد، مگر آنکه نوع خاک، حفاری جدار گود به صورت شیبدار را، اجتناب‌ناپذیر سازد.

پی‌کنی و گودبرداری در محل‌هایی که در آن پی‌سازی پیش‌بینی شده، در صورت تأیید دستگاه نظارت می‌تواند طوری صورت گیرد که تا حد امکان به قالب‌بندی نیاز نبوده و بتوان از جبهه خاکبرداری شده با استفاده از پلاستیک یا روش‌های مشابه تأیید شده استفاده نمود. پی‌کنی و گودبرداری باید تا رسیدن به بستر مناسب ادامه یابد، مگر آنکه در مشخصات فنی خصوصی و نقشه‌های اجرایی یا دستورالعمل‌های دستگاه نظارت ترتیب دیگری مقرر شده باشد.

۶- خاکبرداری در زمین‌های لجنی

زمین‌های لجنی و آبدار، خاک‌های اشباع شده از آب و حاوی مواد آلی بوده که تحمل وزن ساختمان را نداشته و در اثر بارگذاری گسیخته می‌شوند. در زمین‌های لجنی، باید حتی‌الامکان از ماشین‌آلات کوچک، سبک و با سطح اتکای زیاد استفاده شود تا عملیات با سهولت بیشتر انجام شده و اشکالی پیش نیاید.

۷- خاکبرداری در زمین‌های سنگی

خاکبرداری در زمین‌های سنگی باید براساس نقشه‌های اجرایی و دستورالعمل‌های دستگاه نظارت تا رقوم‌های خواسته شده و ابعاد مورد نظر انجام شود. پیمانکار موظف است به هنگام عملیات خاکبرداری و حفاری در سنگ، مراقبت‌ها و تدابیر لازم را به عمل آورد تا حتی‌الامکان ابعاد و رقوم‌های حفاری شده مطابق مندرجات نقشه و دستورالعمل‌های کارگاهی باشد، چنانچه در حالات خاص عملیات سنگ‌برداری اضافی اجتناب‌ناپذیر باشد، کارهای اضافی باید جداگانه صورتمجلس شده و به تأیید کارفرما برسد. استفاده از مواد ناریه در حفاری مناطق سنگی، باید با تأیید قبلی دستگاه نظارت صورت گیرد. حمل و انبار کردن مواد منفجره، باید طبق قوانین و مقررات انجام شود. نگهداری و انبار کردن این مواد باید با اطلاع و زیر نظر مقامات ذی‌صلاح بوده و مصرف این مواد، باید با اطلاع قبلی مقامات ذی‌صلاح باشد. چنانچه روی بسترهای سنگی پی‌سازی انجام می‌شود، این بستر باید عاری از هر گونه مصالح سست و جداشونده بوده و سطح کار قبلاً صاف شده باشد. شکاف‌ها و ناهمواری‌هایی که احتمالاً در بسترهای سنگی ایجاد شده‌اند، باید قبل از عملیات پی‌سازی مطابق دستور دستگاه نظارت با بتن و ملات، پر و تسطیح شوند.

۸- حفاظت بدنه پی‌ها و گودها

حفاظت بدنه پی ساختمان‌ها، زیرزمین‌ها و ترانشه‌ها عبارتست از قرار دادن و بستن حائل‌های موقت به منظور جلوگیری از ریزش‌های احتمالی و تأمین ایمنی کامل به هنگام عملیات ساختمانی. جزئیات اجرایی حفاظت بدنه پی‌ها و گودها، باید قبل از اجرا به تأیید دستگاه نظارت برسد.

شکل و نوع حفاظت بدنه به عوامل مختلفی نظیر جنس خاک، عمق گودبرداری، ارتعاشات ایجاد شده در محل گود در اثر شرایط ترافیکی اطراف، مدت زمان تداوم عملیات، وجود آب‌های زیرزمینی و غیره خواهد داشت.

در زمین‌های ریزشی و به هنگام عملیات، پیمانکار مسئول حفظ ایمنی کارگران بوده و باید در مهاربندی‌ها و نصب وادارها نهایت دقت را به عمل آورد و قفل و بست‌های کامل را تأمین نماید. در مواردی که قرار است کارگران درون ترانشه یا گود کار کنند، باید بازرسی‌های زیر انجام شود:

الف: حداقل روزی یک بار در صورتی که پرسنل به طور مرتب درون ترانشه کار می‌کنند.
ب: پس از هر ریزش غیر منتظره مصالح به داخل ترانشه.

۱۰- خاکریزی

به طور کلی مصالح مناسب برای خاکریزی، باید از مصالح حاصل از گودبرداری‌ها و خاکبرداری‌های پروژه تأمین شود. استفاده از این خاک‌ها، باید با تأیید قبلی دستگاه نظارت صورت گیرد.
برای خاکریزی، در وهله اول باید از خاک‌های حاصل از خاکبرداری استفاده شود. در صورت عدم وجود یا کمبود خاک‌های مناسب باید از منابع قرضه مورد تأیید استفاده شود. استفاده از خاک رس با درصد تورم بالا به منظور خاکریزی زیر پی یا کف ساختمان‌ها به هیچ وجه مجاز نیست.

انواع خاکریزی الف) خاکریزهای باربر

خاکریز باربر به خاکریزی اطلاق می‌شود که بارهای استاتیکی وارده از شالوده و کف ساختمان و نیز بارهای دینامیکی حاصل از ماشین‌آلات و تأسیسات را تحمل نماید. این خاکریزها باید در دوران بهره‌برداری از ساختمان بارهای وارده را به بستر خود منتقل نمایند.

ب) خاکریزهای پرکننده

برای پر کردن اطراف پی ساختمان‌ها، دیوارهای حایل، ترانشه لوله‌ها و مشابه آن از خاکریزهای پرکننده استفاده می‌شود. خاک‌های حاصل از گودبرداری و عملیات خاکی، باید در صورت مناسب بودن به مصرف برسند. در غیر این صورت باید با نظر و تأیید دستگاه نظارت از خاک قرضه مناسب برای خاکریزی استفاده شود. در صورت عدم دسترسی به خاک مناسب با تأیید قبلی دستگاه نظارت می‌توان از مصالحی نظیر بتن سبک و شفته آهکی استفاده نمود.

۱۱- پخش، تسطیح و کوبیدن

پیمانکار موظف است براساس برنامه زمان‌بندی منضم به قرارداد، تمامی ماشین‌آلات اعم از ماشین‌آلات پخش و تسطیح، آبپاشی و کوبیدن را با توجه به نوع مصالح آماده نماید. قبل از شروع عملیات خاکریزی باید سطوح و مناطقی که در نقشه‌های اجرایی و دستورالعمل‌های دستگاه نظارت برای خاکریزی مشخص شده است، از مصالح نام مناسب، خاک نباتی، ریشه اشجار و گیاهان کاملاً تمیز و پاک شود.

بین آماده‌سازی بستر و اجرای عملیات خاکریزی، نباید فاصله زمانی زیاد وجود نداشته باشد. خاکریزی باید بلافاصله پس از آماده‌سازی شروع شود.

عملیات خاکریزی باید به صورت لایه‌های افقی صورت گیرد. نحوه توزیع و پخش مصالح در لایه‌های خاکریزی، باید چنان باشد که در هیچ قسمت از کار، حفره و سوراخ به وجود نیامده و مصالح به صورت یکنواخت پخش شود. تنظیم شیب شیروانی خاکریزها و شیب سطوح باید طبق نقشه، مشخصات و دستورالعمل‌های دستگاه نظارت انجام شود. پیمانکار باید دقت نماید که شیب شیروان‌ها به طور مرتب، رگلاژ و تسطیح شده و آثار بی‌نظمی یا رد ماشین‌آلات در آنها دیده نشود. مقاطع طولی و عرضی باید دقیقاً براساس قواره‌های لازم، اجرا و تنظیم شده و ناهمواری‌های خاکریز در محور طولی شمشه ۵ متری، نباید از ۳ سانتیمتر تجاوز نماید.

فونداسیون

الف) بتن مگر

بتن مگر که به آن بتن لاغر یا بتن کم سیمان نیز می‌گویند اولین قشر پی‌سازی است و مقدار سیمان در بتن مگر در حدود ۱۰۰ الی ۱۵۰ کیلوگرم در مترمکعب است. بتن مگر در پی‌سازی با دو دلیل انجام می‌گیرد.
۱- برای جلوگیری از تماس مستقیم بتن اصلی با خاک: و علت اینکه بتن اصلی با خاک نباید با همدیگر تماس پیدا کنند

این است که در خاک معمولاً مواد زائد زیادی وجود دارد که به مرور زمان می‌تواند بتن ما را خورده و باعث پوسیده شدن آرماتورهای بتن اصلی ما شود.

۲- برای رگلاژ کف پی و ایجاد سطح کافی برای ادامه پی‌سازی: وقتی زمین‌ها پستی و بلندی زیادی داشته باشد و یا اگر زمین ما هنگام گودبرداری یا پی‌کشی به پستی و بلندی تحویل شده باشد قبل از ریختن بتن مگر آن را رگلاژی کرده تا زمین را برای بتن مگر آماده می‌شود و بتن مگر دیگر این بحران را به خوبی برطرف می‌کند و همه زمین را در هنگام پی‌رادی و رقوم زمین را در هنگام پی‌های نوازی هم کد می‌کند و آن را تصحیح می‌کند.

ضخامت بتن مگر در حدود ۱۰ سانتی‌متر بوده و معمولاً قالب‌بندی از روی بتن مگر شروع می‌شود.

ب) آرماتوربندی

کلیه مصالح بنائی از جمله بتن، تاب و تحمل کشش را نداشتند و در اندک مدت در مقابل نیروی کششی از هم‌دیگر گسیخته می‌شوند. حداکثر نیرویی که بتن می‌تواند تحمل نماید ۳۲ کیلوگرم بر سانتی‌مترمربع است و این در صورتی است که بتن با مشخصات عالی ساخته شده باشد که در کارگاه‌های معمولی کمتر می‌توان به این نتیجه رسید. برای اینکه تاب تحمل نیروی کششی در بتن را در حد دلخواه برسانیم از فولاد که معمولاً به صورت میلگرد آجدار یا ساده است استفاده می‌کنند. در مقاطعی که بتن تحت تأثیر نیروی کششی باشد فولادگذاری می‌شود. فولاد آلیاژی است که از آهن کربن تشکیل شده هر قدر درصد کربن بیشتر باشد فولاد سخت‌تر و شکننده‌تر شده و خاصیت شکل‌پذیری آن کمتر می‌شود فولادی که در ساختمان مصرف می‌شود باید به راحتی شکل‌پذیر باشد تا همیشه و همه آنها به صورت دلخواه و سرد خم شوند. باید توجه داشت که سطح فولاد کاملاً تمیز بوده و عاری از مواد خارجی باشد در نقشه‌های ساختمانی میلگرد ساده را با علامت ϕ و میلگرد آجدار را با علامت Φ نشان می‌دهند و میلگرد را با قطر آن می‌خوانند مثلاً میلگرد نمره ۱۸ میلگردی است که قطر آن ۱۸ میلی‌متر است و در بازار میلگرد به قطرهای ۸ - ۱۰ میلی‌متر وجود دارد و میلگردها معمولاً به طول ۱۲ متر و یا کلافی به بازار عرضه می‌شود.

ج) قالب‌بندی

در کارگاه‌های ساختمان‌های بتنی سه کارگاه وجود دارد که همزمان به کار خود ادامه می‌دهند. این سه کارگاه عبارتند از: کارگاه‌های بتن‌سازی - آرماتوربندی - قالب‌بندی. از آنجا که بتن قبل از سخت شدن روان بوده لذا برای شکل دادن به آن احتیاج به قالب داریم. قالب‌هایی که برای بتن ساخته می‌شوند اغلب چوبی هستند و برای کارهای سری‌سازی از قالب‌ها از قالب‌های فلزی هم استفاده می‌کنند. قالب‌ها علاوه بر شکل دادن به بتن وزن آن را نیز تحمل می‌کنند بدین لحاظ اگر در اجرای آن دقت کافی نشود ممکن است در موقع بتن‌ریزی واژگون شده و موجب خسارت شود. تخته و چوبی که برای قالب‌بندی استفاده می‌شود باید کاملاً خشک و در برابر رطوبت تغییر شکل ندهد زیرا تغییر شکل قالب موجب تغییر شکل بتن گشته و بر شکل تیرها و ستون‌ها تأثیر می‌گذارد. در ایران معمولاً از تخته‌های چوبی به نام چوب روسی معروف است برای قالب‌بندی استفاده می‌نمایند. تخته‌هایی که برای قالب‌بندی مصرف می‌شود باید از نوع چوب‌های صمغدار یا جنگلی یا مشابه باشند و مصرف چوب سفید جز برای قالب شالوده و یا قالب بتن‌های بدون آرماتور مجاز نیست. ضخامت تخته‌های مورد مصرف در مورد ستون‌ها و کف تیرها حداقل سه سانتی‌متر و ضخامت تخته‌های گونه تیرها و قالب دال‌ها حداقل دو سانتی‌متر هستند و پهنای تخته‌ها متناسب با ابعاد قطعه‌ای باید باشد که قالب برای آن ساخته می‌شود.

انواع قالب

قالب‌بندی پی‌ها: در ساختمان‌های کوچک معمولاً برای قالب‌بندی پی‌ها از آجر استفاده می‌کنند بدین طریق که بعد از خاکبرداری و تعیین پی‌ها و محورها اندازه آنها را با آجر چیده و بعد شناورها را به آن متصل می‌کنند ضخامت این آجرچینی

حتی می‌تواند ۱۰ سانتی‌متر هم باشد. بهتر است برای این آجرچینی از ملات گل استفاده شود زیرا در این صورت بعد از سخت شدن بتن می‌توان آجرها را برداشته و مجدداً استفاده نمود ولی در این طریق ممکن است هنگام بتن‌ریزی دیوارهای قالب، تحمل وزن بتن را نداشته باشد و از همدیگر متلاشی شوند که در این صورت باید قبل از بتن‌ریزی پشت کلیه آجرها با خاک یا نخاله آجر یا غیره، پر شوند به طوری که بتواند بخوبی وزن بتن را تحمل نماید. مشکل اساسی در این نوع قالب‌بندی آن است که آجر آب بتون مجاور خود را مکیده و آن را خشک نموده و فعل و انفعالات شیمیایی در آن متوقف می‌شود برای جلوگیری از این مشکل بهتر است که رویه آجر را با یک ورقه نایلونی پوشانیده شود تا آجر و بتن مستقیماً در تماس نباشند. مزیت دیگر این نایلون آن است که بعد از سخت شدن بتن آجرها براحتی از قالب جدا شده و می‌تواند در محل‌های دیگر استفاده شود.

قالب‌بندی ستون‌ها: اغلب ستون‌ها به صورت چهارضلعی هستند گاهی نیز ممکن است معمار ساختمان از نظر زیبایی مقاطع دیگر از جمله دایره - بیضی و غیره پیشنهاد نماید. برای قالب‌بندی ستون‌ها ابتدا ابعاد ستون را از روی نقشه تعیین نموده و دو ضلع قالب را به همان میزان از تخته‌های مناسب بریده و به چوب‌های چهارتراش که به آن پشت‌بندی گویند میخ می‌نمایند. با توجه به اینکه در قالب ستون‌ها دو ضلع مقابل داخل دو ضلع دیگر قرار می‌گیرند در نتیجه پهنای دو ضلع دیگر قالب باید به اندازه کلفتی تخته از ابعاد قید شده در نقشه بیشتر باشد تا از داخل، ابعاد مورد نظر را به ما بدهد. باید توجه داشت که پشت‌بندهای اضلاع مقابل اولاً در حدود ۱۰ الی ۱۵ سانتی‌متر از پهنای قالب بیشتر باشد و در ثانی پشت‌بندهای اضلاع درست مقابل همدیگر قرار بگیرند تا در موقع اتصال چهار ضلع ستون به یکدیگر با بستن سیم نجاری به این زائده‌ها امکان اتصال آنها به یکدیگر به سهولت امکان‌پذیر باشد. حداکثر فاصله این پشت‌بندها از همدیگر نباید از ۸۰ سانتی‌متر تجاوز نماید. این پشت‌بندها باید به وسیله میلگرد و مهره یا سیم نجاری به هم اتصال پیدا کنند. در مورد ستون‌ها معمولاً به محض آنکه بتن حالت روانی خود را از دست بدهد و بتواند شکل هندسی خود را حفظ کند قالب آن را باز می‌کنند و این در حدود ۴۸ ساعت بعد از بتن‌ریزی است. در موقع باز کردن قالب باید توجه شود که قالب را با احتیاط طوری جدا نمایند که گوشه‌های نیز ستون خراب نشوند. برای جلوگیری از این کار بهتر است در گوشه‌های قالب فیتیل‌های مثلثی شکل نصب نمایند تا در داخل قالب پُخی‌هایی ایجاد شود تا بتن ریخته شده در قالب تیز گوشه نبوده و در نتیجه شکننده نباشند.

قالب ستون بعد از ۴۸ ساعت باید حتماً باز شود زیرا در غیر این صورت آب دادن به بتن براحتی میسر نیست و ممکن است بتن خشک شده و بسوزد باید توجه داشت که در موقع نصب قالب ستون‌ها باید کاملاً شاقولی نصب شود زیرا اگر ستون کاملاً شاقول نباشد بارهای وارده محوری نبوده و ممان‌های محاسبه نشده در آن به وجود آمده و موجب تخریب ساختمان می‌شود. حداقل ضخامت تخته مورد نظر برای استفاده قالب‌بندی ستون‌ها ۳ سانتی‌متر است. باید در پای هر ستون سوراخی به ابعاد 10×10 تعبیه شود تا تراشه‌های چوب و مواد اضافه را از آنجا خارج نموده و در موقع بتن‌ریزی آن سوراخ را مسدود نمود.

تثبیت موقعیت ستون باید تنها به وسیله تیرهای چوبی که در چهار جهت در پای ستون روی کف قرار داده شده انجام گیرد و ریختن بتن به ابعاد ستون برای تثبیت موقعیت آن به هیچ وجه مجاز نیست. قالب‌بندی هر ستون باید مستقیماً دارای ایستایی کافی باشد و تکیه دادن قالب‌بندی یا داربست آن به ستون‌های مجاور مجاز نیست.

قالب تیرهای اصلی:

در اغلب موارد بتن تیرهای اصلی و سقف یکپارچه ریخته می‌شوند و آرماتورهای سقف و تیرهای اصلی به یکدیگر متصل هستند اگر ضخامت تیرهای اصلی از سقف بیشتر باشند اغلب این تفاوت ضخامت را از پایین منظور نموده و آنگاه آن را با سقف کاذب اصلاح می‌نمایند. تیرهای اصلی از دو قسمت تشکیل می‌شود که این دو قسمت عبارتند از کف و

گونه‌های چپ و راست ولی اگر ضخامت سقف تیرهای اصلی مساوی باشد فقط احتیاج به کف دارد و ساختن قالب آن بدین طریق است که پایه‌های با کلاهی به تعداد لازم بین دو ستون قرار داده و کف تیر اصلی را به پهنای تعیین شده در نقشه که از قبل ساخته شده است روی این پایه‌ها نصب می‌نمایند و با آن میخ می‌کنند. تعداد این پایه‌ها باید آن قدر باشد که بخوبی بتوان وزن آرماتور و بتن و کارگران که روی آن کار می‌کنند و وسایل بتن‌ریزی را تحمل نمایند. معمولاً هر قدر تخته قالب‌بندی نازکتر باشد باید به همدیگر نزدیکتر باشند و فاصله آنها به هم کمتر باشد تا بتواند بارهای وارده را تحمل نماید. در همه حال فاصله این پایه‌ها که به آنها صلیب نیز گفته می‌شوند نباید از ۸۰ سانتی‌متر تجاوز کند و باید کاملاً دقت شود که کلیه قسمت‌های تیر در یک تراز باشند که آنها هم بدین طریق اول با شلنگ تراز ارتفاع معینی روی تمام ستون‌ها علامت‌گذاری نموده و کلیه ارتفاعات ابتدا و انتهای تیر را با این علامت مشخص نموده و بقیه نقاط را به وسیله ریسمان و با تراز بنایی در یک سطح قرار می‌دهند. در قالب‌بندی تیرهایی که دهانه آنها بیش از ۴ متر به ازای هر متر طول ۳ میلی‌متر به طرف بالا در وسط دهانه خیز داده می‌شود و از دهانه ۱۰ متر به بالا مقدار خیز طبق نقشه اجرایی باید انجام شود. حداقل ضخامت تخته کف تیرها ۳ سانتی‌متر و حداقل ضخامت تخته دال‌ها و گونه‌ها ۲ سانتی‌متر است.

قالب‌بندی سقف: در مورد سقف ساختمان‌های بتنی آنچه که در ایران معمول است اغلب تیرچه بلوکی است. گاهی نیز از دال بتنی پیش ساخته و یا بتن ریخته شده در محل استفاده می‌کنند. در مورد سقف‌های بتنی ریخته شده در محل و سقف‌های تیرچه بلوک برای هر کدام احتیاج به قالب‌بندی مخصوصی است. برای سقف‌های بتنی که احتیاج به قالب‌بندی مفصل‌تر و محکم‌تر دارد معمولاً از به هم میخ کردن تخته‌ها و تشکیل صفحه‌ای به ابعاد مورد نیاز استفاده می‌کنند که این تخته‌ها را روی داربست‌های چوبی قرار داده آن‌گاه شبکه‌های فلزی (آرماتوربندی) را روی آن قرار می‌دهند و بتن‌ریزی می‌نمایند. برای تنظیم قالب‌بندی و سهولت در قالب‌برداری از کوه استفاده می‌نمایند بدین طریق که دو عدد کوه زیر هر پایه قرار می‌دهند و به وسیله چکش آن را در جای خود محکم نموده و آنگاه آن را به وسیله گچ در محل خود ثابت نگه می‌دارند تا خطر هر گونه جابجایی پایه‌ها به حداقل برسد. به وسیله همین کوه‌ها تراز تیر یا سقف را نیز تکمیل می‌نمایند زیرا هر قدر کوه به داخل برود پایه‌ها در سطح بالاتری قرار می‌گیرند کوه باید از چوب سخت مانند بلوط یا گردو باشد و به وسیله یک عدد میخ ۷/۵ سانتی‌متری تثبیت شود. حداکثر شیب کوه ۱ به ۴ است. حداقل ضخامت انتهای باریک آن یک سانتی‌متر و حداقل عرض آن مساوی تیری است که روی آن قرار می‌گیرد و گذاشتن پایه روی آجر خشک مجاز نیست.

برای پایه‌های داربست بعضی مواقع از لوله‌های فلزی استفاده می‌کنیم که به وسیله اهرمی بالا و پایین می‌رود و به آن اصطلاحاً جک می‌گویند و مورد سقف‌های تیرچه بلوک احتیاج به بستن تمام سقف با تخته نیست فقط باید کمر تیرچه‌ها به فاصله‌های ۱/۵ تا ۲ متر بسته شود. تا از شکم دادن آنها جلوگیری شود که به آنها اصطلاحاً در قالب‌بندی کش گفته می‌شود.

باز کردن قالب: اصولاً قالب‌برداری از ساختمان‌های بتنی وقتی باید انجام شود که اجزای بتنی بتواند وزن خود را تحمل نماید. برای ستون‌ها و گونه تیرها همین قدر که شکل هندسی آنها تشکیل شد می‌توان قالب را باز کرد. ولی باید دقت شود که در مورد قالب‌برداری به گوشه آنها آسیب نرسد. زیرا به علت سست بودن بتن در اثر کوچکترین ضربه گوشه آنها خواهد ریخت ولی در مورد تیرها و سقف‌ها حداقل ۲-۴ هفته بعد از بتن‌ریزی باید قالب برداشته شود. در این مدت هر قدر هوا سردتر باشد قالب‌ها باید دیرتر برداشته شوند. زیرا همانطوری که گفته شد در هوای سرد بتن دیرتر سخت می‌شود. برای آنکه از سخت شدن بتن و باربر بودن آن مطمئن شویم بهتر است در موقع بتن‌ریزی چند نمونه از بتن را برداشته و در همان شرایط قطعه مورد نظر قرار دهیم. قبل از قالب‌برداری مقاومت نمونه‌ها آزمایش کرده و در صورت رضایت بخش بودن اقدام به قالب‌برداری نمائیم. در این مورد هرگز نباید به مشاهدات چشمی اطمینان نمود و در موقع قالب‌برداری باید از برداشتن کلیه پایه‌ها در یک مرحله خودداری نمود. بهتر است قالب‌ها را در مرحله‌ی اول

یک در میان برداشته و در مراحل بعد نیز بتدریج به قالب‌برداری ادامه دهیم. تقریباً مدت زمانی که باید از اجزاء مختلف ساختمان بتنی قالب‌برداری شود بدین طریق است.

زمان‌های بالا برای هوای مناسب که درجه حرارت آن از 5°C کمتر نباشد تعیین شده چنانچه پس از ریختن بتن یخبندان شود باید مدت نگهداری قالب را حداقل به اندازه‌ی مدت یخبندان اضافه کرد قالب‌برداری باید جز به جز با کشیدن میخ‌ها انجام شود و ضربه زدن به قالب و برداشتن ناگهانی مجاز نیست.