



راهنمای جامع

اجرای اجزای بتنی سازه‌ها

تجهیز کارگاه، قالب‌بندی و تسلیح بتن



مؤلف:

دکتر حسین خمسه‌پور



سرشناسه: خمسه پور، حسین، ۱۳۴۴-
 عنوان و نام پدیدآور: راهنمای جامع اجرای اجزای بتنی سازه‌ها (۱): تجهیز کارگاه، قالب‌بندی و تسلیح بتن / مولف حسین خمسه پور.
 مشخصات نشر: تهران: نوآور، ۱۴۰۰.
 مشخصات ظاهری: ۴۲۰ ص.
 شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۱۶۸-۵۹۰-۳
 وضعیت فهرست نویسی: فیبا
 یادداشت: کتابنامه.
 موضوع: سازه‌های بتنی -- طراحی و ساخت -- راهنمای آموزشی (عالی)
 موضوع: *Concrete structures -- Design and construction -- Study and teaching (Higher)
 موضوع: کارگاه‌های ساختمانی -- وسایل و تجهیزات -- راهنمای آموزشی (عالی)
 موضوع: (Higher) Building sites -- Equipment and supplies -- Study and teaching
 موضوع: بتن -- راهنمای آموزشی (عالی)
 موضوع: (Higher & Concrete -- Study teaching)
 موضوع: بتن مسلح -- راهنمای آموزشی (عالی)
 موضوع: (Higher) Reinforced concrete -- Study and teaching
 رده بندی کنگره: ۶۸۳/۲TA
 رده بندی دیوبی: ۶۲۴/۱۸۳۴۱۰۷۶
 شماره کتابشناسی ملی: ۸۵۱۴۶۰۸
 اطلاعات رکورد کتابشناسی: فیبا

راهنمای جامع اجرای اجزای بتنی سازه‌ها (۱) تجهیز کارگاه، قالب‌بندی و تسلیح بتن



نشر نوآور

مؤلف: دکتر حسین خمسه پور

ناشر: نوآور

مدیر فنی: محمدرضا نصیرنیا

شمارگان: ۵۰۰ نسخه

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۱۶۸-۵۹۰-۳

مرکز پخش:

نوآور، تهران، خیابان انقلاب، خیابان فخررازی، خیابان شهدای
 ژاندارمری نرسیده به خیابان دانشگاه ساختمان ایرانیان، پلاک ۵۸
 طبقه اول، واحد ۳ تلفن: ۹۲-۶۶۴۸۴۱۹۱، www.noavarpub.com

کلیه حقوق چاپ و نشر این کتاب مطابق با قانون حقوق مؤلفان 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، عکس‌برداری، نشر الکترونیکی، هر نوع
 انتشار به صورت اینترنتی، سی‌دی، دی‌وی‌دی، 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.

لطفاً جهت دریافت الحاقات و اصلاحات احتمالی این کتاب به سایت انتشارات نوآور مراجعه فرمایید.

🌐 www.noavarpub.com 📧 <https://telegram.me/noavarpub> 📷 <https://www.instagram.com/noavarpub/>

فهرست مطالب

۳۲.....۱۰-۱-۹-۱-۱	پیشگفتار..... ۱۲
۳۲.....۱-۱۰-۱-۹-۱-۱ (قرقره ساختمانی)	مقدمه..... ۱۳
۳۲.....	
۳۲.....۱۰-۱-۹-۱-۲-۱-۱۰-۱-۹-۱ (وینچ) ساختمانی	فصل اول / تجهیز کارگاه..... ۱۵
۳۳.....۱۰-۱-۹-۱-۳-۱۰-۱-۹-۱	۱-۱-۱-۱۵.....مقدمه.....
۳۴.....۱۱-۱-۹-۱-۱۱-۱-۹-۱	۲-۱-۱۵..... تجهیز کارگاه.....
۳۴.....۱-۱۱-۱-۹-۱-۱-۱۱-۱-۹-۱	۳-۱-۱۶..... راه‌های دسترسی.....
۳۴.....۱۱-۱-۹-۱-۲-۱۱-۱-۹-۱ (نقاله زنجیری)	۳-۱-۱۶..... راه‌های ماشین‌رو.....
۳۵.....	۳-۱-۱۷..... راه‌های ساختمانی.....
۳۵.....۱۱-۱-۹-۱-۳-۱۱-۱-۹-۱	۴-۱-۱۷..... بناهای مورد نیاز و فضاهای مناسب کاری در
۳۶.....۲-۹-۱-۲-۹-۱	تجهیز کارگاه..... ۱۷
۳۹.....۳-۹-۱-۳-۹-۱	۵-۱-۱۹..... فضای انبارها و مصالح دورهای پروژه.....
۳۹.....۱-۳-۹-۱-۱-۳-۹-۱	۶-۱-۱۹..... پلان تجهیز کارگاه.....
۴۱.....۲-۳-۹-۱-۲-۳-۹-۱	۷-۱-۲۱..... نیروی انسانی.....
۴۲.....۳-۳-۹-۱-۳-۳-۹-۱	۸-۱-۲۱..... برچیدن کارگاه.....
۴۲.....۱-۳-۳-۹-۱-۱-۳-۳-۹-۱	۹-۱-۲۱..... تجهیزات.....
۴۳.....۴-۳-۹-۱-۴-۳-۹-۱	۱-۹-۱-۲۱..... تجهیزات و ماشین‌آلات حمل مصالح.....
۴۴.....۱-۴-۳-۹-۱-۱-۴-۳-۹-۱	۱-۹-۱-۲۱..... سطل و استانبولی.....
۴۴.....۵-۳-۹-۱-۵-۳-۹-۱	۲-۹-۱-۲۲..... زنبه.....
۵۵.....۱-۵-۳-۹-۱-۱-۵-۳-۹-۱	۳-۹-۱-۲۳..... چرخ دستی (فرغون).....
۵۵.....۲-۵-۳-۹-۱-۲-۵-۳-۹-۱	۴-۹-۱-۲۳..... چهارچرخ جکی موتوردار.....
۵۶.....۳-۵-۳-۹-۱-۳-۵-۳-۹-۱	۵-۹-۱-۲۴..... کفی چرخ لاستیکی.....
۵۶.....کارگاهی (لقمه‌گیر).....	۱-۹-۱-۲۴..... کفی‌های ثابت.....
۵۶.....۴-۵-۳-۹-۱-۴-۵-۳-۹-۱	۲-۹-۱-۲۵..... کفی‌های کمپرسی.....
۵۶.....۵-۵-۳-۹-۱-۵-۵-۳-۹-۱	۳-۹-۱-۲۵..... تجهیزات حمل ریلی.....
۵۷.....راه‌آهن).....	۴-۹-۱-۲۶..... تراکتور.....
۵۸.....۶-۳-۹-۱-۶-۳-۹-۱	۵-۹-۱-۲۶..... دامپر.....
۶۴.....۱-۶-۳-۹-۱-۱-۶-۳-۹-۱	۶-۹-۱-۲۶..... کامیون.....
۷۱.....۲-۶-۳-۹-۱-۲-۶-۳-۹-۱	۷-۹-۱-۲۶..... کمپرسی.....
۷۲.....۴-۹-۱-۴-۹-۱	۸-۹-۱-۲۶..... کفی تریلی.....
۷۸.....۱-۴-۹-۱-۱-۴-۹-۱ (شستشودهنده)	۹-۹-۱-۳۰..... کمرشکن.....
۷۸.....۲-۴-۹-۱-۲-۴-۹-۱	۱۰-۹-۱-۳۰..... کامیون حمل سیمان فله (بونکر
	سیمان)..... ۳۲

- ۱۱۴-۹-۷-۱۲-۱- پمپ ثابت (زمینی).....
- ۱۱۵-۹-۷-۱۲-۲- پمپ متحرک.....
- ۱۱۶-۹-۷-۱۳-۱- پخش کننده بتن.....
- ۱۱۶-۹-۷-۱۴-۱- تسمه نقاله تلسکوپی (کشویی).....
- ۱۱۷-۹-۸-۱- دستگاه‌های متراکم کننده بتن.....
- ۱۱۷-۹-۸-۱- تراکم دستی بتن.....
- ۱۱۷-۹-۸-۱-۱- تراکم دستی بتن با میله کوبی.....
- ۱۱۷-۹-۸-۱-۲- تراکم دستی بتن با کاردک.....
- ۱۱۷-۹-۸-۱-۳- تراکم دستی بتن با چکش لاستیکی.....
- ۱۱۸-۹-۸-۱-۴- تراکم دستی بتن با تخماق کوبی یا غلتک زنی سطح بتن.....
- ۱۱۸-۹-۸-۲- تراکم ماشینی (مکانیکی) بتن با دستگاه‌های لرزاننده.....
- ۱۱۹-۹-۸-۱-۲- وایبراتورهای درونی.....
- ۱۲۴-۹-۸-۲- وایبراتورهای بیرونی.....
- ۱۲۹-۹-۹-۱- تجهیزات مربوط به پرداخت سطح بتن.....
- ۱۲۹-۹-۹-۱- تجهیزات مربوط به شمشه کشی (تراز کردن بتن).....
- ۱۲۹-۹-۱-۱- شمشه دستی.....
- ۱۳۰-۹-۱-۲- مسطح ساز خرابایی بتن.....
- ۱۳۱-۹-۲- تجهیزات مربوط به تخته ماله کشی.....
- ۱۳۲-۹-۳- تجهیزات مربوط به ماله کشی.....
- ۱۳۳-۹-۴- تجهیزات مربوط به پرداخت نهایی.....
- ۱۳۳-۹-۴-۱- پرداخت نهایی با ماله دستی (ماله دسته کوتاه، ماله دسته بلند و یا ماله تلسکوپی).....
- ۱۳۳-۹-۴-۲- پرداخت نهایی با ماله مکانیکی (ماله پروانه‌ای (ماله هلیکوپتری)).....
- ۱۳۴-۹-۵- تجهیزات خاص با قابلیت انجام کلیه فعالیت‌های مربوط به پرداخت بتن کف‌سازی و محوطه.....
- ۱۳۶-۹-۶- افزایش مقاومت سایشی / افزایش مقاومت لغزشی سطح بتن.....
- ۷۹-۹-۴-۱-۲- سرند ساکن.....
- ۸۱-۹-۴-۲-۲- سرند متحرک.....
- ۸۴-۹-۴-۳- بونکر.....
- ۸۵-۹-۴-۴- فیدر.....
- ۸۵-۹-۴-۵- ماسه شور.....
- ۸۵-۹-۴-۶- سنگ شکن.....
- ۸۶-۹-۴-۱-۶- سنگ شکن فکی.....
- ۸۸-۹-۴-۲-۶- سنگ شکن مخروطی.....
- ۸۸-۹-۴-۳-۶- سنگ شکن چکشی (ضرب‌های).....
- ۹۰-۹-۴-۴-۶- سنگ شکن غلتکی و سنگ شکن‌های غلتکی سری.....
- ۹۱-۹-۴-۵-۶- سنگ شکن دوار گلوله‌ای.....
- ۹۲-۹-۵- تجهیزات و تاسیسات ساخت بتن.....
- ۹۲-۹-۵-۱- مخلوط کن‌ها.....
- ۹۴-۹-۵-۲- اتومیکسر.....
- ۹۴-۹-۵-۳- ایستگاه مرکزی تولید بتن (بچینگ پلانت).....
- ۱۰۰-۹-۶- ماشین آلات حمل بتن.....
- ۱۰۰-۹-۶-۱- تراکم میکسر.....
- ۱۰۱-۹-۶-۲- اتومیکسر.....
- ۱۰۲-۹-۶-۳- میکسر ریلی (مخصوص راه آهن).....
- ۱۰۳-۹-۷- تجهیزات بتن ریزی.....
- ۱۰۳-۹-۷-۱- بیل یا بتن کش.....
- ۱۰۴-۹-۷-۲- شوت (ناوه، ناودانی و یا سطح شیبدار).....
- ۱۰۶-۹-۷-۳- استانبولی.....
- ۱۰۷-۹-۷-۴- زنبه.....
- ۱۰۷-۹-۷-۵- فرغون.....
- ۱۰۷-۹-۷-۶- دامپر.....
- ۱۰۷-۹-۷-۷- ظروف انتقال بتن (جام یا باکت).....
- ۱۰۸-۹-۷-۸- ستون ریز.....
- ۱۰۹-۹-۷-۹- لوله و قیف (ترمی).....
- ۱۱۲-۹-۷-۱۰- قیف بتن.....
- ۱۱۲-۹-۷-۱۱- جام مخصوص بتن ریزی دستگاه بابکت.....
- ۱۱۳-۹-۷-۱۲- پمپ‌های بتن.....

۱۵۹ ۲-۲-۲- قالب فلزی

۱۶۰ ۲-۲-۱- کنج

۱۶۲ ۲-۲-۲- قطعات اتصال قالب‌های فلزی به یکدیگر و به کنج‌ها

۱۶۴ ۳-۲-۲- قالب آجری

۱۶۶ ۴-۲-۲- قالب سفالی

۱۶۷ ۵-۲-۲- قالب بتنی

۱۶۷ ۲-۲-۱- استفاده از بتن درجا به عنوان قالب (قالب معکوس)

۱۶۷ ۲-۲-۲- استفاده از بلوک سیمانی به عنوان قالب

۱۶۷ ۲-۲-۳- استفاده از مقاطع بتنی پیش‌ساخته به عنوان قالب

۱۶۸ ۴-۲-۲- قالب بتنی زیر کلاف عرضی در سقف‌های کامپوزیت کرومیت (ریپ)

۱۷۰ ۲-۲-۶- استفاده از لوله‌های فولادی، گالوانیزه و یا PVC به عنوان قالب (غلاف یا اسلیو)

۱۷۰ ۲-۲-۱- اسلیو فولادی

۱۷۲ ۲-۲-۲- اسلیو گالوانیزه یا اسلیو PVC

۱۷۲ ۲-۲-۷- قالب‌بندی با تور مرغی گالوانیزه، رایبتس و یا روفیکس

۱۷۶ ۲-۲-۸- قالب خاکی

۱۷۸ ۲-۲-۹- قالب پلیمری (پلاستیکی) و قالب کامپوزیت (فایبر گلاس)

۱۷۹ ۲-۲-۱۰- قالب پلی‌استایرن (پلاستوفوم)

۱۸۱ ۲-۲-۱۰- قالب عایق ماندگار

۱۸۴ ۲-۲-۱۱- قالب پارچه‌ای

۱۸۴ ۲-۲-۱۲- قالب آب‌بند

۱۸۴ ۲-۲-۱۲- قالب آب‌بند با کیسه‌های ماسه

۱۸۴ ۲-۲-۱۳- نام‌گذاری برخی از روش‌های قالب‌بندی

۱۸۵ ۲-۲-۱۳- قالب دائمی

۱۸۵ ۲-۲-۱۳- قالب مدفون در بتن

۱۸۵ ۲-۲-۱۳- قالب‌بندی دیوار یک‌طرفه

۱-۹-۹-۷- تجهیزات خاص جهت اجرای پودر افزایش مقاومت سایشی سطح بتن بر روی بتن کف‌سازی و محوطه ۱۳۸

۱-۹-۹-۸- تجهیزات محافظت از بتن در زیر پای ماله‌کش‌ها ۱۳۹

۱-۹-۹-۱۰- تجهیزات ثقیلی / مخرس نمودن سطح بتن سخت شده ۱۴۰

۱-۹-۹-۱۱- تجهیزات برش، خم و بستن آرماتورها ۱۴۲

۱-۹-۹-۱۱-۱- تجهیزات برش آرماتور ۱۴۲

۱-۹-۹-۱۱-۱-۱- قیچی دستی انبری ۱۴۲

۱-۹-۹-۱۱-۱-۲- قیچی دستی گیوتینی ۱۴۲

۱-۹-۹-۱۱-۱-۳- قیچی برقی قابل حمل ۱۴۳

۱-۹-۹-۱۱-۱-۴- قیچی برقی ثابت ۱۴۴

۱-۹-۹-۱۱-۲- تجهیزات خم کردن آرماتور ۱۴۴

۱-۹-۹-۱۱-۲-۱- خم کردن دستی آرماتور ۱۴۴

۱-۹-۹-۱۱-۲-۲- دستگاه خمکن دستی ۱۴۹

۱-۹-۹-۱۱-۳- خمکن برقی قابل حمل ۱۵۲

۱-۹-۹-۱۱-۴- خمکن برقی ثابت ۱۵۲

۱-۹-۹-۱۱-۳- تجهیزات برقی دوکاره برش و خم آرماتور ۱۵۳

۱-۹-۹-۱۱-۳-۱- تجهیزات برقی قابل حمل دوکاره برش و خم آرماتور ۱۵۳

۱-۹-۹-۱۱-۳-۲- تجهیزات برقی ثابت دوکاره برش و خم آرماتور ۱۵۳

۱-۹-۹-۱۱-۴- تجهیزات بستن آرماتورها به هم (بند زدن آرماتورها) ۱۵۴

۱-۹-۹-۱۱-۴-۱- انبر آرماتوربندی ۱۵۴

۱-۹-۹-۱۱-۴-۲- انبر اتوماتیک آرماتوربندی (آرماتوربند اتوماتیک) ۱۵۴

فصل دوم / قالب و قالب‌بندی ۱۵۶

۱-۲- مقدمه ۱۵۶

۲-۲- قالب ۱۵۶

۲-۲- قالب چوبی ۱۵۷

- ۲-۳-۴-۲- کلاف فلزی در قالب‌بندی فلزی ۲۱۸
- ۲-۳-۴-۲- اجرای کلاف با سولجر ۲۱۸
- ۲-۳-۴-۲- اجرای کلاف در قالب‌بندی فلزی با دو عدد لوله داربست‌بندی ۲۲۸
- ۲-۳-۴-۲- اجرای کلاف در قالب‌بندی فلزی با یک عدد لوله داربست‌بندی ۲۲۸
- ۲-۳-۴-۲- استفاده از لچکی ثابت به جای کلاف ۲۳۰
- ۲-۳-۴-۲- مهارهای پایداری قالب ۲۳۰
- ۲-۳-۴-۲- مهارهای حمایتی قالب (مهارهای خارجی یا وادار) ۲۳۰
- ۲-۳-۴-۲- مهارهای حمایتی در قالب‌بندی چوبی ۲۳۰
- ۲-۳-۴-۲- مهارهای حمایتی در قالب‌بندی فلزی ۲۳۱
- ۲-۳-۴-۲- مهارهای داخلی قالب ۲۳۶
- ۲-۳-۴-۲- استفاده از فاصله نگهدارنده آرماتور (اسپیسر) ۲۳۶
- ۲-۳-۴-۲- استفاده از چوب، آرماتور و یا لوله PVC در بین وجوه قالب ۲۳۶
- ۲-۳-۴-۲- رامکا ۲۳۸
- ۲-۳-۴-۲- مهارهای ترکیبی (حمایتی - داخلی) قالب ۲۴۰
- ۲-۳-۴-۲- پَیخ ۲۴۱
- ۲-۳-۴-۲- پَیخ چوبی ۲۴۲
- ۲-۳-۴-۲- پَیخ PVC ۲۴۲
- ۲-۳-۴-۲- پَیخ پلاستیک فشرده مخصوص گوشه‌های قالب ۲۴۳
- ۲-۳-۴-۲- کنج بیرونی و کنج بیرونی پَیخ‌دار قالب فلزی ۲۴۳
- ۲-۳-۴-۲- ایجاد پَیخ با استفاده از نبشی ۲۴۳
- ۲-۳-۴-۲- پَیخ مغناطیسی ۲۴۴
- ۲-۳-۴-۲- روغن قالب (رها ساز بتن) ۲۴۴
- ۲-۳-۴-۲- روغن قالب با پایه آب ۲۴۵
- ۲-۳-۴-۲- پانل ۱۸۵
- ۳-۲- شمع‌های منفرد، کفراژ و داربست ۱۸۵
- ۱-۳-۲- شمع‌های منفرد و داربست‌های چوبی ۱۸۶
- ۲-۳-۲- شمع‌های منفرد و داربست‌های فلزی ۱۹۰
- ۱-۲-۳-۲- متعلقات داربست‌بندی ۱۹۰
- ۱-۱-۲-۳-۲- بست‌ها ۱۹۱
- ۲-۱-۲-۳-۲- قطعات اتصال دو لوله همراستا به هم ۱۹۴
- ۳-۱-۲-۳-۲- تخته‌گیر ۱۹۷
- ۴-۱-۲-۳-۲- کفشک ۱۹۸
- ۵-۱-۲-۳-۲- قطعات تنظیم ارتفاع پایه ۱۹۹
- ۶-۱-۲-۳-۲- قطعات اتصال پایه به قالب بدون قابلیت تنظیم ارتفاع ۲۰۵
- ۷-۱-۲-۳-۲- نشیمن‌گاه پایه داربست بر روی بستر داربست‌بندی بدون قابلیت تنظیم ارتفاع ۲۰۶
- ۳-۳-۲- داربست مُدولار ۲۰۶
- ۱-۳-۳-۲- داربست مدولار چکشی ۲۰۷
- ۲-۳-۳-۲- داربست مدولار مثلی (اُمگا) ۲۰۹
- ۴-۳-۲- داربست‌های فلزی خاص ۲۱۰
- ۵-۳-۲- پایه‌های اطمینان ۲۱۱
- ۶-۳-۲- خیز منفی ۲۱۲
- ۷-۳-۲- کنترل پایداری داربست‌ها ۲۱۲
- ۸-۳-۲- کارتهای مشخص‌کننده وضعیت ایمنی داربست ۲۱۲
- ۴-۲- اجزای قالب‌بندی ۲۱۴
- ۱-۴-۲- قالب ۲۱۴
- ۲-۴-۲- نقاط اتکا قالب (پشت‌بند) ۲۱۵
- ۱-۲-۴-۲- پشت‌بند چوبی در قالب‌بندی چوبی ۲۱۵
- ۲-۲-۴-۲- پشت‌بند فلزی در قالب‌بندی فلزی ۲۱۶
- ۱-۲-۲-۴-۲- گیره جهت اتصال قالب فلزی به پشت‌بند فلزی ۲۱۷
- ۳-۲-۴-۲- نکاتی در خصوص پشت‌بندها ۲۱۷
- ۳-۴-۲- کلاف پشت‌بندها (کلاف) ۲۱۷
- ۱-۳-۴-۲- کلاف چوبی در قالب‌بندی چوبی ۲۱۸

۳-۲-۳-۳- انواع میلگرد فولادی براساس شکل پذیری..... ۲۷۳

۳-۲-۳-۳- انواع میلگرد فولادی براساس شکل ظاهری..... ۲۷۳

۳-۲-۳-۳- انواع میلگرد فولادی براساس قطر اسمی..... ۲۷۴

۳-۲-۳-۳- انواع میلگرد فولادی براساس شکل عرضه به بازار..... ۲۷۴

۳-۲-۳-۳- انواع میلگرد فولادی براساس مشخصات مکانیکی..... ۲۷۶

۳-۲-۳-۳- ۱-۷-۲-۳- میلگرد AI (میلگرد نرم، میلگرد س ۲۴۰ و یا میلگرد S240)..... ۲۷۷

۳-۲-۳-۳- ۲-۷-۲-۳- میلگرد AII (میلگرد نیم‌سخت، میلگرد آج ۳۴۰ و یا میلگرد S340)..... ۲۷۸

۳-۲-۳-۳- ۳-۷-۲-۳- میلگرد AIII (میلگرد نیم‌سخت، میلگرد آج ۴۰۰ و یا میلگرد S400)..... ۲۷۸

۳-۲-۳-۳- ۴-۷-۲-۳- میلگرد AIIII (میلگرد سخت، میلگرد آج ۵۰۰ و یا میلگرد S500)..... ۲۷۹

۳-۲-۳-۳- ۵-۷-۲-۳- میلگرد ضد زنگ..... ۲۸۰

۳-۲-۳-۳- ۶-۷-۲-۳- میلگرد کروژنیک..... ۲۸۲

۳-۲-۳-۳- ۸-۲-۳-۳- انواع میلگردهای موجود در ایران قبل از تولید میلگردهای AIIII..... ۲۸۲

۳-۲-۳-۳- ۱-۸-۲-۳- میلگرد نُور..... ۲۸۲

۳-۲-۳-۳- ۲-۸-۲-۳- میلگرد تِنْتور..... ۲۸۲

۳-۲-۳-۳- ۳-۸-۲-۳- میلگرد کارُن..... ۲۸۳

۳-۲-۳-۳- ۴-۸-۲-۳- میلگرد نرسید..... ۲۸۳

۳-۲-۳-۳- ۵-۸-۲-۳- میلگرد کِرلوا..... ۲۸۴

۳-۲-۳-۳- ۶-۸-۲-۳- میلگردهای آچار با اشکال خاص..... ۲۸۴

۳-۲-۳-۳- ۳- گروه آرماتورهای در تماس (دسته کردن آرماتورها)..... ۲۸۶

۳-۲-۳-۳- ۴- مهار آرماتورهای فولادی..... ۲۸۷

۳-۲-۳-۳- ۱-۴-۳-۳- مهار مستقیم (طول مهاری یا طول گیرایی)..... ۲۸۷

۳-۲-۳-۳- ۱-۴-۳-۳- طول مهاری آرماتور فولادی..... ۲۸۷

۲-۴-۲- روغن قالب با پایه رزین (روغن فرآوری شده)..... ۲۴۵

۲-۴-۲- نکاتی خاص در خصوص اجزای قالب‌بندی..... ۲۴۵

۲-۵- رواداری قالب..... ۲۵۶

۲-۶- زمان باز کردن قالب..... ۲۵۷

۲-۷- نقشه‌های مهندسی مورد استفاده در قالب‌بندی..... ۲۵۹

۲-۸- رعایت نکاتی در قالب‌بندی و داربست‌بندی..... ۲۶۲

فصل سوم / میلگرد، آرماتور و آرماتوربندی.. ۲۶۷

۳-۱- مقدمه..... ۲۶۷

۳-۲- هدف از مسلح نمودن بتن..... ۲۶۸

۳-۳- مسلح نمودن بتن با استفاده از آرماتورهای فولادی..... ۲۶۸

۳-۳-۱- آشنایی با مفاهیم پایه..... ۲۶۸

۳-۳-۱-۱- انواع تنش‌ها..... ۲۶۸

۳-۳-۱-۱-۱- تنش حد تسلیم میلگردهای فولادی..... ۲۶۹

۳-۳-۱-۱-۲- مقاومت مشخصه تسلیم میلگردهای فولادی..... ۲۶۹

۳-۳-۱-۱-۳- تنش نهایی میلگردهای فولادی..... ۲۶۹

۳-۳-۱-۱-۴- تنش گسیختگی میلگردهای فولادی..... ۲۶۹

۳-۳-۱-۲- آزمایش کشش میلگردها..... ۲۷۰

۳-۳-۱-۳- جوش‌پذیری فولاد..... ۲۷۱

۳-۳-۱-۴- شکل‌پذیری فولاد..... ۲۷۱

۳-۳-۱-۵- کربن معادل..... ۲۷۲

۳-۳-۱-۶- تولید میلگرد به روش ترمکس..... ۲۷۲

۳-۳-۲- انواع میلگردهای فولادی..... ۲۷۲

۳-۳-۱-۲-۳- انواع میلگرد فولادی براساس روش تولید..... ۲۷۲

۳-۲-۳-۳- انواع میلگرد فولادی براساس جوش‌پذیری فولاد..... ۲۷۳

۳-۳-۱-۷-۱- انواع اسپیسرها..... ۳۰۷
 ۳-۳-۸- نقشه‌ها و مدارک مورد استفاده در
 آرماتوربندی..... ۳۳۱
 ۳-۳-۱-۸- مدارک مهندسی..... ۳۳۲
 ۳-۳-۲-۸- جدول برش و خم آرماتورها (ارائه شده
 توسط پیمانکار اجرایی)..... ۳۳۷
 ۳-۳-۹- حمل و نقل، انبار کردن، نگهداری، جابه‌جایی
 و کنترل میلگردها و آماده کردن (بریدن و خم کردن)
 و جاگذاری (بستن) آرماتورها..... ۳۳۹
 ۳-۳-۱-۹- حمل و نقل، انبار کردن و نگهداری
 میلگردهای فولادی..... ۳۳۹
 ۳-۳-۲-۹- جابه‌جایی میلگردها..... ۳۴۰
 ۳-۳-۳-۹- کنترل میلگردها..... ۳۴۰
 ۳-۳-۴-۹- آماده کردن آرماتورها..... ۳۴۰
 ۳-۳-۱-۴-۹- برش آرماتورها..... ۳۴۰
 ۳-۳-۲-۴-۹- خم کردن آرماتورها..... ۳۴۱
 ۳-۳-۵-۹- جاگذاری (بستن) آرماتورها..... ۳۴۱
 ۳-۳-۱۰-۳- آرماتورهای مورد استفاده در مقاطع بتنی .. ۳۴۲
 ۳-۳-۱-۱۰- آرماتور راستا (سیتکا)..... ۳۴۲
 ۳-۳-۲-۱۰- آرماتور تقویتی..... ۳۴۲
 ۳-۳-۱-۲-۱۰- آرماتور آفت و حرارت..... ۳۴۳
 ۳-۳-۲-۲-۱۰- آرماتور اوتکا (أتکا یا ادکا)..... ۳۴۶
 ۳-۳-۳-۲-۱۰- تنگ‌های جانبی..... ۳۴۶
 ۳-۳-۳-۱۰- میلگردهای اجرایی..... ۳۵۴
 ۳-۳-۱۱- محدودیت‌های فاصله آرماتورها از هم..... ۳۵۴
 ۳-۳-۱۲- نکاتی در مورد میلگرد، آرماتور و
 آرماتوربندی..... ۳۵۴

فصل چهارم / روش‌های خاص مسلح نمودن

بتن..... ۳۵۶

۱-۴- مقدمه..... ۳۵۶
 ۲-۴- مسلح نمودن بتن با استفاده از مقاطع مرکب
 (کامپوزیت)..... ۳۵۶
 ۱-۲-۴- مقاطع کامپوزیت با جداره فولادی پُر شده از
 بتن (CFST)..... ۳۵۷

۳-۳-۴-۱-۲- طول مهاری گروه آرماتورهای در
 تماس (آرماتورهای دسته شده)..... ۲۸۸
 ۳-۳-۴-۱-۳- طول مهاری شبکه‌های جوش شده از
 مفتول..... ۲۸۸
 ۳-۳-۲-۴- مهاری منحنی (قلاب‌ها)..... ۲۸۸
 ۳-۳-۴-۱-۲- طول گیرایی آرماتورهای قلاب‌دار در
 کشش..... ۲۸۸
 ۳-۳-۲-۲- حداقل قطر داخلی خم‌ها..... ۲۸۹
 ۳-۳-۴-۲-۳- قلاب‌های استاندارد..... ۲۹۰
 ۳-۳-۴-۲-۴- قلاب‌های غیراستاندارد..... ۲۹۱
 ۳-۳-۴-۳- مهاری مستقیم با حداقل یک آرماتور عرضی
 جوش شده به آنها در منطقه مهاری..... ۲۹۱
 ۳-۳-۴-۴- مهاری مکانیکی (اجسام مهار)..... ۲۹۱
 ۳-۳-۴-۵- مهاری مرکب..... ۲۹۱
 ۳-۳-۵- وصله آرماتورها..... ۲۹۱
 ۳-۳-۱-۵- وصله پوششی..... ۲۹۱
 ۳-۳-۱-۱-۵- انواع وصله‌های پوششی..... ۲۹۲
 ۳-۳-۱-۵-۲- روش‌های اجرای وصله‌های پوششی
 ۲۹۴
 ۳-۳-۲-۵- وصله جوشی..... ۲۹۴
 ۳-۳-۱-۲-۵- جوش نوک به نوک (سر به سر) خمیری
 (جوش الکتریکی تماسی) با فرآیند حرارت و فشار
 (فورجینگ)..... ۲۹۵
 ۳-۳-۲-۲-۵- اتصال جوشی ذوبی با الکتروود (جوش با
 قوس الکتریکی)..... ۲۹۷
 ۳-۳-۳-۵- وصله مکانیکی..... ۲۹۸
 ۳-۳-۴-۵- وصله اتکایی..... ۳۰۱
 ۳-۳-۵-۵- وصله مرکب..... ۳۰۲
 ۳-۳-۶- بستن آرماتورها به هم (بند زدن آرماتورها)
 ۳۰۳
 ۳-۳-۱-۶- انواع گره جهت بند زدن آرماتورها..... ۳۰۴
 ۳-۳-۷- پوشش بتنی روی آرماتورها (بتن محافظ روی
 آرماتورها یا کاور بتنی آرماتورها)..... ۳۰۵
 ۳-۳-۱-۷- فاصله نگهدارنده آرماتور (اسپیسر)..... ۳۰۷

- ۳۸۷-۳-۳-۱-۴- کابل بافته شده از چند رشته کابل ...
- ۳۸۸-۴-۴- مسلح نمودن بتن با استفاده از الیاف
- ۳۸۸-۴-۴-۱- الیاف شیشه
- ۳۸۸-۴-۴-۲- الیاف آرامید (کولار)
- ۳۸۹-۴-۴-۳- الیاف کربن
- ۳۹۰-۴-۴-۴- الیاف بازالت
- ۳۹۱-۴-۴-۵- الیاف پلی پروپیلن
- ۳۹۲-۴-۴-۶- الیاف پلی آمید (نایلون)
- ۳۹۲-۴-۴-۷- الیاف آزیست
- ۳۹۵-۴-۴-۸- الیاف فولادی
- ۴-۵- مسلح نمودن بتن با استفاده از کامپوزیت‌های FRP
- ۴-۵-۱- آرماورهای فولادی تقویت شده با کامپوزیت‌های FRP (میله‌های دست‌ساز FRP)
- ۴-۵-۲- میلگردهای FRP
- ۴-۵-۳- مش FRP
- ۴-۵-۴- تسمه (نوار و لمینیت) FRP
- ۴-۵-۵- پارچه FRP و ورق یا صفحه FRP
- ۴-۵-۶- کامپوزیت‌های مختلط FRP (هیبرید) ..
- ۴-۵-۷- مفتول (تان‌دون) و تسمه پیش‌تیندگی FRP
- ۴-۵-۸- پروفیل‌های پیش‌ساخته FRP جهت استفاده در بتن‌های کامپوزیت
- ۴-۶- مسلح نمودن بتن با استفاده از نانو لوله‌های کربنی
- ۴-۶- منابع و مأخذ
- ۳۵۷-۲-۱-۱- ستون‌های کامپوزیت CFST
- ۳۵۷-۲-۱-۱-۲- ستون‌های کامپوزیت CFST معمولی (CFHST)
- ۳۵۷-۲-۱-۱-۲- ستون‌های کامپوزیت CFST معمولی تقویت شده (SCFST)
- ۳۵۷-۲-۱-۱-۳- ستون‌های کامپوزیت CFST دو جداره (CFDSS)
- ۳۵۸-۲-۱-۱-۴- ستون‌های کامپوزیت CFST مسلح شده مضاعف (CFSTAR)
- ۳۶۰-۲-۱-۲- تیرهای کامپوزیت CFST
- ۳۶۲-۲-۲- مقاطع کامپوزیت با پروفیل فولادی مدفون در بتن (SRC)
- ۳۶۲-۲-۲-۱- ستون‌های کامپوزیت SRC
- ۳۶۳-۲-۲- تیرهای کامپوزیت SRC
- ۳۶۳-۳-۲- مقاطع کامپوزیت جزئی محصور شده ...
- ۳۶۳-۱-۳- ستون و تیر کامپوزیت جزئی محصور شده
- ۳۶۳-۲-۳- سقف‌های کامپوزیت جزئی محصور شده (سقفهای کامپوزیت)
- ۳۶۵-۲-۳-۱- سقف‌های تام
- ۳۶۷-۲-۳-۲- سقف‌های کامپوزیت معمولی
- ۳۶۸-۳-۲-۳- سقف‌های کامپوزیت کرومیت
- ۳۶۸-۴-۲-۳- سقف‌های کامپوزیت عرشه فولادی
- ۳۷۲-۲-۳-۲-۴- سقف‌های کامپوزیت روفیکس ...
- ۳۷۷-۶-۲-۳- سقف‌های نیازیت
- ۳۷۷-۷-۲-۳- سقف‌های کامپوزیت معمولی و عرشه فولادی با تیرچه نیازیت
- ۳۸۱-۴-۲- دیوارهای برشی کامپوزیت
- ۳۸۱-۳-۴- مسلح نمودن بتن با استفاده از فولادهای پیش‌تیندگی
- ۳۸۲-۱-۳-۴- میلگرد پیش‌تیندگی
- ۳۸۳-۲-۳-۴- مفتول پیش‌تیندگی
- ۳۸۵-۳-۳-۴- کابل پیش‌تیندگی

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

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

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

نشر نوآور، ضمن ابراز امتنان از این عمل متعهدانه و مسئولانه شما خواننده فرهیخته و گرانقدر، به‌منظور تقدیر و تشکر از این همدلی و همکاری علمی و فرهنگی، در صورتی که اصلاحات درست و بجا باشند، متناسب با میزان اصلاحات، به‌رسم ادب و قدرشناسی، نسخه دیگری از همان کتاب و یا چاپ اصلاح‌شده آن و نیز از سایر کتب منتشره خود را به‌عنوان هدیه، به انتخاب خودتان، برایتان ارسال می‌نماید، و در صورتی که اصلاحات تأثیرگذار باشند در مقدمه چاپ بعدی کتاب نیز از زحمات شما تقدیر می‌شود.

همچنین نشر نوآور و پدیدآورنده کتاب، از هرگونه پیشنهادات، نظرات، انتقادات و راه‌کارهای شما عزیزان در راستای بهبود کتاب، و هرچه بهتر شدن سطح کیفی و علمی آن صمیمانه و مشتاقانه استقبال می‌نمایند.



نشر نوآور

تلفن: ۰۲۱-۶۶۴۸۴۱۹۱

www.noavarpub.com

info@noavarpub.com

تقدیم‌نامه

کتاب حاضر را به همسر عزیزم سرکار خانم مهندس سیما موسوی‌نژاد که نشانه لطف یزدان و مشوق و یاری همیشه همراه در زندگی‌م بوده است، اهدا، تقدیم و پیشکش می‌نمایم. اگر تشویق‌ها و حمایت‌های ایشان نبود، هیچ‌گاه این مجموعه تهیه نمی‌گردید.

سپاسگزاری

با احترام فراوان برای حضور شیرین و راهنمایی‌ها، تلاش‌ها، گذشت‌ها، فداکاری‌ها و دل‌نگرانی‌های فراوان همسر عزیزم، سرکار خانم مهندس سیما موسوی‌نژاد از ایشان سپاس‌گزاری نموده و صمیمانه تشکر و قدردانی می‌نمایم. از دانشجویان عزیزی که طی چندین سال تدریس درس اجرای سازه‌های بتنی در جمع‌آوری برخی از عکس‌ها به من کمک نموده‌اند و از کلیه دوستان و همکاران گرامی در پروژه‌های مختلف صنایع نفت، گاز و پتروشیمی که تجربیات خود را به اینجانب منتقل کرده‌اند نیز صمیمانه تشکر و قدردانی می‌نمایم.

علم یک نقطه و آن نقطه عشق است، که بست؟

نقش بر صفحه دل، ز آن که کتاب این همه نیست.

(فکور)

خوب به خاطر دارم به دلیل محدود بودن دروس اجرایی در رشته مهندسی عمران، اساتید و دانشجویان، بیشتر به بحث پیرامون تئوری اجرای اجزای بتنی سازه‌ها می‌پرداختند که گاهی باعث به وجود آمدن نقاط تاریک و مبهم در ذهن دانشجویان در خصوص نحوه اجرای قطعات بتنی سازه‌ها می‌گردید. متأسفانه در دوران کارآموزی نیز به دلیل محدودیت زمانی این دوره، دانشجویان می‌توانستند فقط با بخشی از اجرای یک پروژه آشنا شوند و بعد از پایان این دوره نیز سئوالات متعددی در ذهن دانشجویان در خصوص روش‌های اجرای فعالیت‌های آتی پروژه، به وجود می‌آمد که گاهی نیز تا بعد از فراغت از تحصیل و شروع به کار، بدون پاسخ باقی می‌ماند.

تاکنون مجموعه جامعی در خصوص روش‌های اجرای اجزای بتنی سازه‌ها، تدوین نگردیده است. شاید دلیل اصلی چنین کمبودی، تعدد روش‌های اجرا بوده است. لذا مطالب این کتاب نمی‌تواند، جامعیتی برای بیان کلیه روش‌های اجرای قطعات بتنی سازه‌ها داشته باشد.

شاکله اصلی کتاب در طی چندین سال تدریس درس اجرای سازه‌های بتنی به منظور آموزش دانشجویان عزیز شکل گرفت و در طی ۲۸ سال علاوه بر نگارش آن، تلاش گردید مطالب نگارش شده نیز به روز و روش‌های نوین اجرای اجزای بتنی سازه‌ها به آن اضافه گردند. مجموعه حاضر علاوه بر جمع‌آوری مطالب فنی از کتب، آئین‌نامه‌ها و استانداردهای ذکر شده در فهرست منابع، شامل تجربیات اجرایی سی و دو ساله مولف در اجرای پروژه‌های صنایع نفت، گاز و پتروشیمی نیز می‌باشد.

مجموعه حاضر تلاشی مصور، جهت بیان روش‌های اجرای اجزای بتنی سازه‌ها به منظور آشنایی و استفاده دانشجویان و افرادی که در بخش اجرای سازه‌های بتنی فعالیت دارند، می‌باشد. لذا به خوبی می‌دانم که این مجموعه، خالی از اشتباه نمی‌باشد. به همین دلیل، از کلیه کسانی که در امر اجرا تبحری دارند، از اساتید ارجمند و از دانشجویان عزیز، تقاضا می‌شود، نقاط ضعف، لغزش‌های علمی و اشتباهات مولف را اعلام نموده تا به خواست یزدان، در چاپ‌های بعدی مجموعه، لحاظ گردند.

با توجه به رویکرد کتاب که ارائه روش‌های اجرای اجزای بتنی سازه‌ها می‌باشد، به شما خواننده محترم این مجموعه، توصیه می‌گردد، جهت کسب اطلاعات کامل‌تر و بیشتر در خصوص مباحث فنی، به کتب مرجع مراجعه فرمائید.

حسین خمسه‌پور

بتن مصالحی شبیه به سنگ است که از گرفتن مخلوط متناسبی از مصالح سنگی (شن و ماسه)، سیمان، آب و در برخی مواقع مواد افزودنی، پوزلان و شبه سیمانی، در درون قالبی با شکل و ابعاد مورد نظر و در اثر فعل و انفعالات شیمیایی بین آب و سیمان، به وجود می‌آید. مطالعاتی که در عصر اخیر در مورد بتن و انواع آن شکل گرفته است، باعث شده تا پیشرفت‌های فراوانی در این زمینه رُخ داده و عملکرد و دوام (پایایی) این ماده ساختمانی، به‌طور شگفت‌آوری بهبود یابد. در سال‌های اخیر تحول عظیمی در تکنولوژی بتن و پیدایش بتن‌های جدید صورت گرفته است. این تحولات منجر به پیدایش بتن‌هایی با خواص مختلف شده است و انواع مختلفی از بتن بسته به مصالح تشکیل دهنده و طراحی مخلوط آن، روش ساخت، منطقه‌ای که در آن استفاده می‌شود و نوع هیدراسیون به وجود آمده است. باید اذعان داشت که نتایج تحقیقات سال‌های اخیر می‌تواند نگرش تازه‌ای به بتن به‌عنوان یک ماده ساختمانی پُر مصرف بدهد. این نتایج منجر خواهد شد تا دیدگاه بتن به‌عنوان تنها یک ماده با مقاومت فشاری خوب به کلی دگرگون شده و خواص جدید بتن‌های نوین، نظر اکثر دست‌اندرکاران پروژه‌های عظیم عمرانی را در جهان به خود معطوف سازد. بتن بسته به شرایط استفاده و کارایی آن، انواع مختلفی دارد. انواع مختلف بتن، دارای ویژگی‌های خاصی هستند که هر یک از آنها را برای استفاده در شرایط خاص، منحصر به فرد می‌کند.

فارغ از مزایای فوق، بتن جسمی با مقاومت کششی ضعیف است که سبب می‌گردد نتوان از آن در اعضای کششی و یا قسمت‌هایی از عضو بتنی که تحت تاثیر کشش می‌باشند، استفاده نمود. برای غلبه بر مقاومت کششی کم بتن، می‌توان بسته به شرایط، بتن را در قسمت‌هایی که تحت تاثیر کشش قرار دارند، توسط آرماتورهای فولادی مسلح نمود. امروزه جهت مسلح نمودن بتن علاوه بر استفاده از آرماتورهای فولادی از شبکه‌های جوش شده از مفتول فولادی، پروفیل‌های ساختمانی، ورق‌های فولادی، انواع الیاف، کابل‌های پیش‌تنیدگی (مفتول (تاندون)، رشته و رشته‌های بافته شده از چند رشته) و کامپوزیت‌های FRP (آرماتور، میله‌های دست‌ساز، مش، تسمه (نوار و لمینیت)، پارچه (ورق یا صفحه)، پارچه هیبرید، کابل‌های پیش‌تنیدگی (مفتول (تاندون)، نوارهای پیش‌تنیدگی و پروفیل‌های پیش‌ساخته ساختمانی) نیز استفاده می‌گردد.

یکی از پُراهمیت‌ترین مراحل اجرای اجزای بتنی سازه‌ها، قالب‌بندی، کفراژبندی و برپایی شمع‌های منفرد و یا داربست‌بندی جهت اجرای تیرها و دال‌ها می‌باشد که می‌تواند تاثیرگذارترین بخش از فرآیند اجرای قطعات بتنی از منظر اقتصادی و زمان اجرای پروژه به‌شمار آید. از این رو رعایت نکات اجرایی، نگهداری، کیفیت اجرا و به‌کارگیری بهترین نوع مصالح جهت قالب، کفراژ و شمع‌های منفرد یا داربست، تاثیر فراوانی بر کل پروژه خواهد داشت.

در مجموعه چهار کتاب راهنمای جامع اجرای اجزای بتنی سازه‌ها سعی می‌گردد علاوه بر بیان کلیات تجهیز کارگاه، قالب‌بندی، آرماتوربندی و بتن‌ریزی، به آشنایی با اجزای قالب‌بندی، اجزای آرماتوربندی، شناخت انواع بتن، نحوه بتن‌ریزی در شرایط معمولی و ویژه، تراکم بتن، محافظت و عمل‌آوری از بتن و ... و تشریح روش‌های متداول و برخی روش‌های خاص اجرای اجزای بتنی سازه‌ها نیز پرداخته شود.

کلیه حقوق چاپ و نشر این کتاب مطابق با قانون حقوق مؤلفان و مصنفان و هنرمندان مصوب سال ۱۳۴۸ و آیین‌نامه اجرایی آن مصوب ۱۳۵۰، برای ناشر محفوظ و منحصراً متعلق به نشر نوآور است. لذا هر گونه استفاده از کل یا قسمتی از مطالب، اشکال، نمودارها، جداول، تصاویر این کتاب در دیگر کتب، مجلات، نشریات، سایت‌ها و موارد دیگر، و نیز هر گونه استفاده از کل یا قسمتی از کتاب به هر شکل از قبیل هر نوع چاپ، فتوکپی، اسکن، تایپ از کتاب، تهیه پی‌دی‌اف از کتاب، عکس‌برداری، نشر الکترونیکی، هر نوع انتشار به صورت اینترنتی، سی‌دی، دی‌وی‌دی، فیلم، فایل صوتی یا تصویری و غیره بدون اجازه کتبی از نشر نوآور ممنوع و غیرقانونی بوده و شرعاً نیز حرام است، و متخلفین تحت پیگرد قانونی و قضایی قرار می‌گیرند.

با توجه به اینکه هیچ کتابی از کتب نشر نوآور به صورت فایل ورد یا پی‌دی‌اف و موارد این‌چنین، توسط این انتشارات در هیچ سایت اینترنتی ارائه نشده است، لذا در صورتی که هر سایتی اقدام به تایپ، اسکن و یا موارد مشابه نماید و کل یا قسمتی از متن کتب نشر نوآور را در سایت خود قرار داده و یا اقدام به فروش آن نماید، توسط کارشناسان امور اینترنتی این انتشارات، که مسئولیت اداره سایت را به عهده دارند و به طور روزانه به بررسی محتوای سایت‌ها می‌پردازند، بررسی و در صورت مشخص شدن هرگونه تخلف، ضمن اینکه این کار از نظر قانونی غیرمجاز و از نظر شرعی نیز حرام می‌باشد، وکیل قانونی انتشارات از طریق وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی، پلیس فتا (پلیس رسیدگی به جرایم رایانه‌ای و اینترنتی) و نیز سایر مراجع قانونی، اقدام به مسدود نمودن سایت متخلف کرده و طی انجام مراحل قانونی و اقدامات قضایی، خاطیان را مورد پیگرد قانونی و قضایی قرار داده و کلیه خسارات وارده به این انتشارات از متخلف اخذ می‌گردد.

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

خرید، فروش، تهیه، استفاده و مطالعه از روی نسخه غیراصل کتاب،

از نظر قانونی غیرمجاز و شرعاً نیز حرام است.

انتشارات نوآور از خوانندگان گرامی خود درخواست دارد که در صورت مشاهده هر گونه تخلف از قبیل موارد فوق، مراتب را یا از طریق تلفن‌های انتشارات نوآور به شماره‌های ۰۲-۶۶۴۸۴۱۹۱ و ۰۲۱-۰۸۹۱۰۲۹۹۱۰۸۹ (تلگرام انتشارات) و یا از طریق ایمیل انتشارات به آدرس info@noavarpub.com و یا از طریق منوی تماس با ما در سایت www.noavarpub.com به این انتشارات ابلاغ نمایند، تا از تضییع حقوق ناشر، پدیدآورنده و نیز خود خوانندگان محترم جلوگیری به عمل آید و نیز به‌عنوان تشکر و قدردانی، از کتب انتشارات نوآور نیز هدیه دریافت نمایند.

فصل اول

تجهیز کارگاه



۱-۱- مقدمه

قبل از شروع فعالیت‌های اجرایی هر پروژه نیاز به احداث راه‌های دسترسی، ساخت بناهایی به‌منظور ایجاد فضاهای مناسب کاری، تامین تجهیزات متناسب با انواع فعالیت‌های اجرایی پروژه و تامین نیروی انسانی مجرب می‌باشد. مجموعه این فعالیت‌ها در قالب تجهیز کارگاه مطرح می‌گردند.

۱-۲- تجهیز کارگاه

تجهیز کارگاه (Mobilization) عبارت است از عملیات اجرایی، اقدام‌ها و تدارکاتی که باید به‌صورت موقت برای دوره اجرای پروژه انجام شود تا آغاز و انجام دادن عملیات موضوع پیمان طبق سند و مدارک پیمان میسر گردد.

یکی از مباحث مهم و اثرگذار در پیشرفت کار و کیفیت اجرای پروژه، تجهیز کارگاه می‌باشد. این موضوع به‌طور مستقیم و غیرمستقیم بر توانایی‌های نیروی انسانی و بهره‌وری و اثربخشی منابع مورد نیاز پروژه تاثیر به‌سزایی دارد. یک تجهیز کارگاه خوب می‌تواند به‌صورت سیستماتیک یک فرآیند خوب را هدایت کند و یک تجهیز کارگاه بد، آشفتگی و هدر دادن منابع موجود در کارگاه را موجب می‌شود. تمامی کسانی که به‌نوعی در پروژه‌ها حضور داشته و یا با فعالیت‌های پروژه‌های آشنایی دارند به این مهم واقف هستند که نوع پروژه‌ها چه به‌لحاظ مقادیر و احجام و چه به‌لحاظ منابع و نوع فعالیت‌ها و حتی مناطق جغرافیایی متفاوت، باعث شده است که نتوان طرح‌های طبقه‌بندی شده و از پیش تعیین شده و دارای کُد برای تجهیز کارگاه ارائه نمود.

۱-۳-۱- راه‌های دسترسی

ایجاد ارتباط بین فضاهای احداث شده در پروژه، برعهده راه‌های دسترسی می‌باشد. لذا آرایش فضاها در پروژه می‌بایست به‌گونه‌ای باشد که طول راه‌های دسترسی به‌حداقل ممکن برسد. ورودی و خروجی‌های یک کارگاه و نوع و مسیر راه‌های دسترسی، از نظر اقتصادی یکی از با اهمیت‌ترین موضوعات پروژه می‌باشد. به‌طور کلی راه‌های دسترسی به دو دسته زیر تقسیم‌بندی می‌شوند.

۱-۳-۱-۱- راه‌های ماشین‌رو

به راه‌های اصلی داخل کارگاه در اصطلاح راه‌های ماشین‌رو می‌گویند. این راه‌ها دارای ویژگی‌های زیر می‌باشند.

- ۱- رویه این راه‌ها مسطح و دارای زیرسازی تا حدودی محکم می‌باشند.
- ۲- رویه و تراکم سطحی راه می‌بایست به‌گونه‌ای باشد که در بارندگی‌های شدید و یا پس از آب شدن برف در زمستان، تردد ماشین‌آلات به‌صورت مطمئن انجام شود.
- ۳- مصالح وارد شده به کارگاه از طریق این راه‌ها می‌بایست به انبارها منتقل گردند، لذا لازم است امکان حرکت دو کامیون در دو مسیر رفت و برگشت در این راه‌ها وجود داشته باشد.
- ۴- در صورت نبود فضای کافی برای ایجاد راه دوبانده، می‌بایست از راه‌های یک‌بانده استفاده نمود. در این‌صورت لازم است در قسمت‌هایی از راه ماشین‌رو، عرض راه را عریض‌تر از مابقی راه ایجاد نمود تا از این فضاها به‌عنوان پارکینگ و یا جهت عبور وسایلی که از روبه‌رو می‌آیند، استفاده نمود.
- ۵- امکان ورود و خروج کامیون‌ها به کارگاه، از طریق این راه‌ها، می‌بایست به‌راحتی وجود داشته باشد.
- ۶- در مجاورت انبارها، فضایی جهت توقف طولانی کامیون‌ها به‌منظور تخلیه بار در نظر گرفته شود.
- ۷- انتهای هیچ راه ماشین‌رو نباید بن‌بست باشد.
- ۸- راه‌های ورودی، خیابان‌های عمومی و خصوصی و مسیرهای حرکت، کاملاً مشخص شوند و سعی گردد از تقاطع راه‌ها جلوگیری شود تا انجام کارها بدون وقفه صورت پذیرد.
- ۹- مسیرهای خاص انتقال مصالح از محل تخلیه تا مکان مصرف (مانند مسیرهای ریلی، مسیرهای ایجاد شده با تخته برای حمل مصالح با چرخ دستی، تسمه نقاله و ...) در تجهیز کارگاه در نظر گرفته شود (در صورت نیاز).

۱-۳-۲- راه‌های ساختمانی

به راه‌های فرعی داخل کارگاه در اصطلاح، راه‌های ساختمانی می‌گویند. این راه‌ها با کیفیت پایین‌تری نسبت به راه‌های ماشین‌رو ساخته می‌شوند.

۱-۴- بناهای مورد نیاز و فضاهای مناسب کاری در تجهیز کارگاه

کلیه بناهای مورد نیاز و فضاهای مناسب کاری در تجهیز کارگاه می‌بایست با توجه به ویژگی‌های ذیل جانمایی، طراحی و اجرا گردند.

- ۱- محدوده بناهای مورد نیاز کاملاً مشخص و متناسب با کاربری آنها، در محوطه پروژه توزیع گردند.
- ۲- مشخص نمودن بناهای مسقف جهت انبار مصالح و ابزارآلات و محوطه روباز (Open Yard) محصور شده به منظور انبارش مصالحی که جهت نگهداری آنها نیاز به انبار مسقف نمی‌باشد.
- ۳- محل انبار میلگرد و قالب در محوطه انبار روباز کاملاً مشخص باشند و به گونه‌ای تعیین موقعیت گردند که در مجاورت راه‌های دسترسی کارگاه قرار گیرند.
- ۴- مشخص نمودن محل دفاتر اداری شامل واحدهای مدیریت، دفتر فنی، تضمین و کنترل کیفیت (QA/QC)، برنامه‌ریزی و کنترل پروژه، ایمنی، بهداشت و محیط زیست (HSE)، بهداشتی، مرکز اسناد (DCC)، اداری، مالی، تدارکات، خدمات، پشتیبانی، حراست و ... در تجهیز کارگاه.
- ۵- فضای مربوط به واحد مدیریت و اداری کارگاه می‌بایست حتی‌الامکان نزدیک در ورودی کارگاه در نظر گرفته شوند.
- ۶- انبار ابزارآلات و دستگاه‌های کوچک و ضروری حتی‌الامکان در مجاورت واحد مدیریت قرار داده شوند.
- ۷- با توجه به این که در کارگاه‌ها، ماشین‌آلات متعددی مشغول به کار می‌باشند و زمان لازم جهت تعمیر و سرویس‌های دوره‌ای آنها ممکن است لطمات مالی و زمانی زیادی به پروژه وارد نماید، لذا توصیه می‌گردد جهت کاهش این زمان‌ها اقدام به ایجاد یک تعمیرگاه مجهز با پرسنل مجرب نمود. در نتیجه مشخص نمودن محل تعمیرگاه ماشین‌آلات سبک و سنگین در تجهیز کارگاه ضروری می‌باشد.
- ۸- مشخص نمودن و در نظر گرفتن محوطه‌ای جهت پارکینگ ماشین‌آلات سبک و سنگین
- ۹- مشخص نمودن بناهای نگهداری در محل‌های مورد نیاز در سطح پروژه
- ۱۰- مشخص نمودن فضای غذا خوری
- ۱۱- در صورت پخت غذا در کارگاه، فضای آشپزخانه می‌بایست مشخص گردد.
- ۱۲- در صورت اسکان پرسنل در محل اجرای پروژه، لازم است فضایی مناسب جهت اسکان پرسنل در نظر گرفته شود. توصیه می‌گردد محل مذکور در دورترین نقطه به محل اجرای فعالیت‌های پروژه و نزدیکترین محل به نگهداری خروجی کارگاه باشد (ترجیحاً بیرون فوس محل اجرای پروژه).
- ۱۳- مشخص نمودن سرویس‌های بهداشتی در محل‌های مورد نیاز در سطح پروژه
- ۱۴- مشخص نمودن و احداث کارگاه‌های ساخت (Shop) لازم مانند کارگاه‌های تاسیسات، نجارخانه، برش و خم آرماتور، جوش کاری، ساخت قطعات پیش‌ساخته و ...
- ۱۵- حتی‌الامکان سعی گردد کارگاه برش و خم آرماتور، جوش کاری و ساخت قطعات پیش‌ساخته

در مجاورت راه‌های دسترسی کارگاه باشند.

۱۶- مشخص نمودن محل استقرار تجهیزات ثابت پروژه مانند دستگاه بتن‌ساز یا بچینگ پلانت (Batching Plant)، تاور کرین (Tower Crane) و ...

۱۷- دفاتر اداری، انبارهای مسقف و روباز، تعمیرگاه، پارکینگ ماشین‌آلات سبک و سنگین، کارگاه‌های ساخت (Shop)، بچینگ پلانت، نگهداری درهای ورودی و خروجی کارگاه و ... حتی‌الامکان می‌بایست در مجاورت راه‌های دسترسی قرار گیرند.

۱۸- مشخص نمودن محل اتصال به شبکه‌های سراسری آب، برق و تلفن و مشخص نمودن مسیرهای داخلی هر یک از این موارد در پروژه

۱۹- جهت معرفی پروژه و عوامل دخیل در آن شامل کارفرما، مدیریت طرح (MC)، طراح، نظارت، پیمانکار، بازرسی فنی (کنترل کیفیت) و ...، تابلویی چند تکه (بسته به عوامل دخیل در پروژه تعداد تکه‌های تابلو متغیر می‌باشد) به نام تابلوی معرفی پروژه ساخته و در محلی مناسب که قابل رویت عموم باشد، نصب می‌گردد (شکل شماره ۱-۱).



شکل شماره ۱-۱- تابلوی معرفی پروژه

۲۰- یکی از کارهای ضروری در تجهیز کارگاه محصور کردن کل محوطه کارگاه می‌باشد. حصارکشی می‌بایست به گونه‌ای باشد که کارگاه را در مقابل سرقت حفاظت نموده و مانعی جهت ورود افراد متفرقه به کارگاه گردد.

۲۱- در کارگاه‌های ساختمانی داخل شهر ممکن است، بخشی از پیاده‌رو، کوچه و یا خیابان عمومی شهر را جهت اجرا و یا تجهیز کارگاه، به صورت موقت به محوطه کارگاه افزود. در این صورت می‌بایست از مسئولین ذیصلاح مجوزهای لازم جهت این کار اخذ گردد. ضمناً می‌بایست کلیه مسائل ایمنی جهت جلوگیری از بروز هر گونه حادثه به واسطه این موضوع را نیز رعایت نمود.

۲۲- در پروژه‌های بزرگ، عموماً عملیات اجرایی پروژه به چندین پیمانکار واگذار می‌گردد و هر پیمانکار بخشی از اجرای کار را عهده‌دار می‌شود. اگر پیمانکاران در خصوص استفاده مشترک از فضاهای تجهیز کارگاه با یکدیگر توافق نموده تا همگی در این فضاها ذینفع باشند، به چنین تجهیز کارگاهی در اصطلاح، تجهیز کارگاه تقسیم شده می‌گویند.

۱-۵- فضای انبارها و مصالح دوره‌ای پروژه

در کارگاه‌ها لازم است مکان‌هایی برای نگهداری مصالح مختلف در نظر گرفته شوند. این مکان‌ها باید به گونه‌ای چیدمان شوند که مسافت حمل و نقل مصالح به حداقل برسد، در این صورت در هزینه‌های کارگاه نیز صرفه‌جویی خواهد گردید.

ذخیره و انبار نمودن زیاد مصالح مورد نیاز پروژه با توجه به کم نمودن نقدینگی کارگاه از یک طرف و محدود بودن مساحت بسیاری از کارگاه‌ها به لحاظ تخصیص فضای مورد نیاز نگهداری مصالح (انبار) از طرف دیگر، صحیح نمی‌باشد. لذا عموماً مصالح مورد نیاز را برای دوره‌های مشخص برآورد و بر این اساس نیز فضای مورد نیاز برای نگهداری این مصالح، محاسبه می‌گردد. از طرفی با توجه به این‌که همیشه تهیه دوره‌ای مصالح به دلایلی مطابق برنامه و منظم انجام نمی‌شود. لذا توصیه می‌شود همواره مقدار مشخصی مصالح به عنوان ذخیره در کارگاه موجود باشد تا در چنین شرایطی، قبل از این‌که اجرای فعالیت‌های جاری متوقف گردد، از آنها استفاده نمود. در نتیجه می‌بایست فضای نگهداری این مصالح نیز به فضای نگهداری مصالح دوره‌ای پروژه اضافه گردد و براساس مجموع دو فضای مورد نیاز فوق، محل ذخیره و انبار نمودن مصالح پروژه محاسبه، طراحی و احداث گردند.

۱-۶- پلان تجهیز کارگاه

کلیه بناهای مورد نیاز، راه‌های دسترسی، حصار اطراف کارگاه و ... بر روی نقشه پلان پروژه و در موقعیت‌هایی که حداقل ساخت و ساز را در پروژه داشته باشیم، جانمایی و ترسیم می‌گردند. نقشه ترسیم شده را که مبنای اجرای تجهیز کارگاه خواهد بود، پلان تجهیز کارگاه می‌گویند. در نقشه شماره ۱-۱، پلان تجهیز یک کارگاه فرضی را مشاهده می‌نمائید.