

اجرائی ساختمان (عناصر و جزییات)

جلد اول

تألیف: حسین زمرشیدی

استادیار و عضو هیئت علمی

دانشگاه شهید رجائی

زمرشیدی، حسین، ۱۳۱۸ -

اجرای ساختمان (عناصر و جزئیات) / تألیف حسین زمرشیدی. - تهران: زمرد، ۱۳۸۵.
ج ۲؛ مصور.

ISBN 964-96653-2-3 (دوره)

ISBN 964-96653-0-7 (ج. ۱)

ISBN 964-96653-1-5 (ج. ۲)

فهرست‌نویسی بر اساس اطلاعات فیبا.
کتابنامه.

۱. ساختمان‌سازی، ۲. ساختمان، ۳. سازه - طرح و محاسبه.
الف، عنوان.

۶۹۰/۰۲۸

TH ۱۴۵ / ز ۸ الف ۳

م ۸۵ - ۱۷۳۲۹

کتابخانه ملی ایران

ناشر: انتشارات زمرد

● اجرای ساختمان (عناصر و جزئیات) جلد اول

مؤلف : حسین زمرشیدی

رسام : حسین زمرشیدی - سعید محمدی - داریوش زمرشیدی

ویراستار : محسن نیکبخت

صفحه پرداز : مرضیه نظامی

تیراژ : ۳۱۰۰ نسخه، جلد اول، ۴۷۶ صفحه

چاپ اول : تابستان ۱۳۸۵

لیتوگرافی : مهر

چاپ : اسکویی

صحافی : شکیب

(کلیه حقوق برای ناشر محفوظ است) (قیمت ۵۵۰۰ تومان)



مرکز پخش: انتشارات آزاده

تهران: خیابان انقلاب، مقابل دانشگاه تهران، جنب بانک ملت، پلاک ۱۳۳۸، طبقه زیرین

تلفن: ۶۶۴۱۶۳۷۴ - ۶۶۴۱۵۷۵۳ - ۶۶۴۱۴۵۱۰ دورنگار

ISBN: 964-96653-0-7

شابک: ۹۶۴-۹۶۶۵۳-۰-۷

ISBN: 964-96653-2-3(2VOL.SET)

شابک دوره ۲ جلدی: ۹۶۴-۹۶۶۵۳-۲-۳

به نام خداوند جان و خرد
کزین برتر اندیشه برنگذرد

این اثر که حاصل سالهای عمری بدون ادعا تجربه می باشد، از روی عشق
خدمت به دانشجو و دانش پژوه دبیران و دانشجویان از جهات تحقیق، مطالعه،
پژوهش و بالاخره تألیف به زیور چاپ پیوسته است، تقدیم شاعر نیز دانشجو
مطالعه کرد و پژوهشگر می شود.

امید است در اهداف مقدس تحقیق و آموزش، همواره موفق باشید و برای
ایران عزیز ساختمان یابی با اصول بنا کنید که سالیان دراز زیبا و پابرجا برای
کشور باقی بماند. (انشاءه و تعالی)

با احترام حسین زمرشیدی

فهرست مطالب

پیشگفتار..... سیزده

فصل ۱: شناخت زمین-گودبرداری-نگهبان سازی ساختمان همجوار..... ۱

الف) زمین های مرغوب (زمین های سنگی) - زمین های دج	۲ و ۱
زمین های سفت مخلوط - زمین های مخلوط متوسط	۴ و ۳
ب) زمین های نامرغوب (زمین های شنی) - زمین های ماسه ای - زمین های رسی	۴
زمین های خاک دستی - زمین های با خاک نباتی - زمین های باتلاقی	۵ و ۶
علائم اختصاری - تسطیح زمین زیر بنا - ترانشه برداری	۶ و ۸
تنگ بستن پشت خاکریز (دیوار نگهبان) - زاویه گودبرداری	۹ و ۱۱
زاویه گودبرداری در زمین های سنگی و صخره ای - زاویه گودبرداری در زمین های دج	۱۱
زاویه گودبرداری در زمین های سفت مخلوط	۱۱
زاویه گودبرداری در زمین های مخلوط متوسط - زاویه گودبرداری در زمین های رسی	۱۱
زاویه گودبرداری در زمین های نامرغوب شنی و ماسه ای	۱۲
گودبرداری مرحله ای - ایجاد مانع در زمین سست برای گودبرداری	۱۲ و ۱۳
سپرکوبی توسط تراورس چوب - سپرکوبی توسط تیر آهن و پوشش تخته	۱۴
سپرکوبی در زمین های تا حدی مرطوب و آبدار	۱۶
مهار سازی شیب گودبرداری برای پی سازی	۱۸
قالب سازی آجری در پی - گودبرداری قائم در زمین های سست	۱۹ و ۲۱
جمع آوری تیر و تخته و تنگ	۲۲
گودبرداری و نگهبان سازی ساختمان همجوار - تنگ بستن پشت دیوار همجوار ...	۲۳ و ۲۴
تنگ بستن مایل پشت ساختمان همجوار توسط تیر و تخته	۲۶
تنگ بندی گسترده چوبی پشت دیوار ساختمان همجوار	۲۷
تنگ اندازی افقی چوبی بین دو دیوار همجوار	۲۸
تنگ اندازی دو ساختمان همجوار توسط تیر مرکب چوبی	۳۰
تنگ اندازی دو ساختمان همجوار با «دهانه عریض» توسط تیر مرکب چوبی	۳۱
تنگ بستن پشت دیوار ساختمان همجوار در گودبرداری با تیر آهن	۳۴
تنگ بستن افقی پشت دیوار همجوار با تیر آهن و تیر مرکب	۳۶
نگهبان سازی ساختمان همجوار توسط تنگ خاکی در گودبرداری	۳۹
تنگ بندی آجری در کناره گودبرداری برای نگهبان سازی ساختمان همجوار	۴۱
نگهبان سازی ساختمان همجوار توسط تیر مرکب پروفیل و تنگ آجری در گودبرداری	۴۲
تنگ بندی آجری در پای گودبرداری	۴۳
اجرای سازه نگهبان توسط خرپای فلزی در گودبرداری	۴۷
نگهداری ساختمان های مرتفع همجوار در گودبرداری های بسیار عمیق	۵۴
اجرای پی سازی در عمق چاه - شاقول سازی ستون های فلزی - اجرای گودبرداری عمیق ۵۴ تا ۵۶	
سازه و ستون های بتونی - نگهداری ساختمان همجوار با رعایت بند انقطاع	۶۲ و ۶۳

فصل ۲: پیاده کردن نقشه	۶۵
پیاده کردن نقشه در روش معمولی در زمین‌های نامحدود	۶۶
پیاده کردن اضلاع پی در سطح گودبرداری - پیاده کردن نقشه توسط دوربین	۶۷ و ۶۹
مراحل پی سازی تا استقرار ستون روی صفحه زیرستون توسط پنج مارک و میخ‌های آف	۷۳
ترازسازی سطح زیر پی توسط پنج مارک و دوربین	۷۳
بتون مگر و ترازسازی آن در کف پی توسط دوربین	۷۴
کنترل قالب‌بندی پی و شناژ با استفاده از میخ آف - قالب‌بندی	۷۴ و ۷۵
میل‌گردگذاری سطح پی و شناژ - کنترل ثلث‌گذاری پی به وسیله میخ آف	۷۵
ترازسازی صفحه زیر ستون به وسیله دوربین	۷۷
محل نشست ستون روی صفحه زیر ستون توسط میخ آف - استقرار ستون روی صفحه	۷۷ و ۷۸
اکس‌بندی سطح صفحه زیر ستون توسط دوربین ثنودلیت	۷۸
پیاده کردن نقشه در زمین‌های محدود	۷۹
فصل ۳: پی‌سازی ۱	۸۱
پی‌سازی‌های قابل دسترس - شناسایی زمین و مکانیک خاک - دانه‌بندی خاک	۸۱ و ۸۲
آزمایش دانه‌بندی - دانه‌های روی غربال - جدول آزمایش دانه‌بندی	۸۲ تا ۸۵
حفاظت و نگهداری پی و رعایت ارتفاع یخ‌زدگی - انواع پی - ۱ - پی‌سازی شفته‌ای	۸۷ و ۸۸
۲ - مصالح درشت دانه و ریزدانه - پی‌سازی آجری - ملات پی آجری	۸۸ تا ۹۰
پیوند رج‌ها در پی آجری - بنایی پی آجری - پی‌سازی سنگی	۹۰ و ۹۱
قفل و بست در پی‌های سنگی - ملات پی سنگی - بنایی پی سنگی	۹۲
پی‌سازی چوبی پی شکتی - ب: پی‌های بتونی - پی سطحی	۹۳ تا ۹۵
پی‌های قابل دسترس - پی‌های عمیق - پی‌های صندوق‌های	۹۵ و ۹۶
پی‌های سطحی یا شالوده‌ها - پی‌های منفرد	۹۷
شماتیک پی‌های منفرد در شکل‌های گوناگون - قالب‌بندی برای ساخت پی منفرد	۹۸ و ۱۰۲
قالب‌بندی آجری - اندودکاری سطح داخلی قالب آجری - قالب‌بندی فلزی	۱۰۲ و ۱۰۳
قالب‌بندی چوبی (کفراژبندی) - استقرار بدنه قالب‌ها - وصله کردن تخته‌ها	۱۰۳ و ۱۰۵
قالب‌بندی با تخته‌های پیش‌ساخته - پی منفرد گسترده برای استقرار ستون پیش‌ساخته	۱۰۶ و ۱۰۸
حوضچه پی - بتون‌ریزی - استقرار ستون - پی مرکب	۱۰۹ تا ۱۱۴
پی مرکب نواری - پی‌سازی دوزنقه‌ای - میل‌گردگذاری در پی دوزنقه‌ای	۱۱۴ تا ۱۱۶
پی نواری مشبک - اجرای پی‌سازی نواری مشبک	۱۱۶ و ۱۱۸
پی‌سازی در زمین‌های با شیب کم - گودبرداری - پی‌سازی - پی شفته‌ای	۱۲۰
پی‌سازی بتونی - شناژبندی بین پی‌های منفرد - شناژبندی در راستای سطح روی پی	۱۲۱ و ۱۲۲
شناژبندی در راستای سطح روی پی - میل‌گردگذاری شناژ	۱۲۳ و ۱۲۵
میل‌گردگذاری پی کلاف‌شده با شناژ - ثلث‌گذاری در پی	۱۲۸ و ۱۳۲
مراحل استقرار صفحه زیر ستون - استقرار ستون روی صفحه - پی گسترده	۱۳۳ و ۱۳۷
قالب‌بندی پی گسترده (قالب‌بندی فلزی) - استقرار قالب‌بندی فلزی	۱۳۷ و ۱۳۸

قالب‌بندی چوبی - قالب‌بندی آجری - آرماتوربندی پی صفحه‌ای	۱۳۹ و ۱۴۱
پی‌های گسترده، صفحه‌ای و رادیه جنرال - پی‌سازی رادیه جنرال با تیرهای متقاطع	۱۴۵ و ۱۴۷
میل‌گردگذاری - قالب‌بندی بدنه تیرها - بتون‌ریزی	۱۴۷ و ۱۴۸
پی‌سازی رادیه جنرال با تیرهای متقاطع زیر صفحه پی - شیوه اجرا - قالب‌بندی	۱۴۹ و ۱۵۰
آرماتورگذاری - بتون‌ریزی - بررسی شیوه غلط اجرایی	۱۵۰ و ۱۵۱
پی و مفصل‌سازی در تکیه‌گاه انتهایی ستون	۱۵۲
مفصل نقطه‌ای در ناحیه تکیه‌گاه انتهایی ستون با پی - چگونگی اجرا	۱۵۴
تکیه‌گاه مفصلی خطی در ناحیه انتهایی ستون با پی‌سازی	۱۵۶
بتون‌ریزی پی - ستون‌گذاری - مفصل‌سازی کامل ستون در ناحیه تکیه‌گاه با پی	۱۵۶ و ۱۵۷
مفصل‌سازی ستون بتونی در ناحیه تکیه‌گاه و پی - شیوه اجرایی	۱۵۸ و ۱۵۹
غلتک‌سازی خفیف پی - شیوه اجرایی - ساخت پی تحتانی - ساختن پی فوقانی	۱۶۱
پی‌سازی نیمه‌عمیق تا رسیدن به زمین سفت	۱۶۲
پی‌سازی در زمین‌های خاک دستی (پی‌سازی نیمه عمیق)	۱۶۴
مهارسازی بدنه چاه در حال حفر توسط تیر و تخته - شفته‌ریزی درون میل چاه	۱۶۵ و ۱۶۶
اجرای قوس شفته‌ای - اجرای قوس آجری	۱۶۷
پی‌سازی در زمین‌های ماسه نرم با عمق سنگی (پی‌سازی نیمه عمیق)	۱۶۹
میل‌گردگذاری میل چاه و بتون‌ریزی - میل‌گردگذاری پوتو قوسی و پی با هم	۱۷۰
قالب‌بندی شناژ قوسی و پی - پی شناور (پی سلولی) - میل‌گردگذاری پی سلولی	۱۷۱ تا ۱۷۳
پی‌سازی ۲	۱۷۵
پی‌های شمع (شالوده‌های عمیق) - انواع شمع‌ها - شمع‌های چوبی	۱۷۵
آماده‌سازی شمع چوبی - شمع‌کوبی - طویل‌سازی و وصله کردن شمع	۱۷۶ و ۱۷۷
پی‌سازی بر سر شمع‌های چوبی - بتون‌ریزی برای پی‌سازی روی تراورس‌ها	۱۷۹
محاسن شمع‌های چوبی - معایب شمع‌های چوبی - شمع‌های پیش‌ساخته بتونی	۱۸۰ و ۱۸۱
وصله کردن شمع‌های بتونی - بریدن اضافی شمع	۱۸۲ و ۱۸۳
معایب و محاسن شمع‌های بتونی پیش‌ساخته - محاسن شمع‌های پیش‌ساخته شده	۱۸۳
معایب شمع‌های بتونی پیش‌ساخته - شمع‌کوبی	۱۸۴ و ۱۸۵
۱- چکش‌های سقوطی - ۲- چکش‌های یک‌طرفه - ۳- چکش‌های دو طرفه	۱۸۵ و ۱۸۶
چکش‌های دیزلی - شمع‌های بتونی قطعه‌ای	۱۸۶ و ۱۸۷
شمع‌های بتونی قطعه‌ای (وست سکمنتال) - شمع وست شیل	۱۸۸ و ۱۹۰
شمع‌های بتونی در جاسازی - شمع (مک آرتور) - شمع (ریموند) - شمع (سیمپکس)	۱۹۲
شمع‌های پوشش دار BSP - شمع در جای کوبشی (فرانکی)	۱۹۲ و ۱۹۵
شمع‌های درجاسازی به روش چرخشی - حفاری دورانی برای شمع بتونی درجا	۱۹۵
حفاری تحت فشار برای شمع‌های درجا - روش بتونو	۱۹۹ و ۲۰۰
شمع‌های فولادی - کوبش شمع‌های فولادی - شمع‌های پیچ‌خوار	۲۰۲ تا ۲۰۴
شمع‌های فولادی دیسکی - پی‌سازی سر شمع‌ها - استقرار ستون فلزی بر سر شمع بتونی	۲۰۴ تا ۲۰۹

پی سازی ۳.....	۲۱۱
گودبرداری در زمین های آب دار و پی سازی درون آب - بتون ریزی خشک	۲۱۱
سد سازی زمین های آبادار - نفوذ آب در زمین های آب دار - ۱- سپرکوبی چوبی	۲۱۲
۲- سپرهای فولادی - دیوارهای فرانکی - پایین بردن سطح آب برای انجام گودبرداری .. ۲۱۲ تا ۲۱۷	
پمپاژ ته نشینی - پمپاژ چند مرحله ای	۲۱۸ و ۲۲۰
پمپاژ در روش زه کشی افقی - منجمد سازی نواری از زمین	۲۲۱ و ۲۲۲
پی سازی در کنار رودخانه - ایجاد مانع نفوذ آب توسط سپرکوبی در کنار رودخانه ... ۲۲۳ تا ۲۲۵	
ایجاد مانع نفوذ آب توسط دو ردیف سپرکوبی در کنار رودخانه	۲۲۶
پی سازی داخل آب با ارتفاع کم - شمعچه کوبی - اجرای سکوی بتونی	۲۲۷ و ۲۲۸
پی سازی داخل آب در عمق محدود - صندوقه های سه گانه - صندوقه جعبه ای ... ۲۳۰ تا ۲۳۲	
مشخصه صندوقه جعبه ای - صندوقه دو طرف باز - صندوقه دو طرف باز یک پارچه .. ۲۳۲ تا ۲۳۵	
صندوقه تحت فشار - بتون ریزی در اتاقک کار - صندوقه تحت فشار با یک کانال .. ۲۳۵ و ۲۳۷	
فصل ۴: دیوار سازی	۲۴۱
دیوار چینهای - اندودکاری - سفیدکاری - ساختمان سازی خشتی	۲۴۱ و ۲۴۳
اجرای عایق رطوبتی - اجرای دیوار خشتی - نصب در و پنجره در دیوارهای خشتی ... ۲۴۴ تا ۲۴۶	
دیوار سنگی - دیوار سنگی با رج های قواره	۲۴۶ تا ۲۴۷
دیوار سنگی با رج های نامساوی - دیوار سنگی با رج های یکنواخت	۲۴۸ و ۲۴۹
دیوار سنگی با نمای موزاییک - دیوار سنگ و آجر	۲۵۱ و ۲۵۲
دیوار سنگی خشکه (گابین سازی) - دیواره سنگی پشتواره - دیوار سنگ و بتون ... ۲۵۴ و ۲۵۵	
دیوارهای چوبی سستی - دیوارهای چوبی غیر سستی - عایق رطوبتی روی سطح پی ۲۵۷ و ۲۵۹	
اجرای نعل کشی - استقرار و ادارهای چهار تراش - قید کشی بین وادارها	۲۶۰
اجرای عایق صوتی - زیر سازی عایق رطوبتی - پرشش خارجی	۲۶۱
اجرای پوشش داخلی دیوار چوبی - کف سازی - دیوارهای آجری	۲۶۲ و ۲۶۵
دیوار یک نیمه - آجرکاری به روش خندان چینی - دیوار یک آجره	۲۶۵ تا ۲۶۹
دیوار یک آجره با پیوند کله و راسته - پیوند بلوکی	۲۷۰ و ۲۷۱
پیوند دیوار یک آجره بلوکی - دیوار ۱/۵ آجره کله و راسته - دیوار ۱/۵ آجره بلوکی ... ۲۷۲ تا ۲۷۵	
هشته گیر نری و مادگی - دیوار سازی سبک	۲۷۵ تا ۲۷۸
دیوار سازی سبک در طبقات فوقانی - دیوار یک آجره مجوف	۲۷۹ و ۲۸۰
دیوارهای آجری تو خالی، صندوقه ای - پیوند در دیوارهای صندوقه ای	۲۸۱
دیوار آجری حفره ای بال کبوتری - دیوار آجری حفره ای جناغی	۲۸۳
ستون های فلزی - جوش درصد - صفحه زیر ستون	۲۸۶
استقرار ستون روی صفحه زیر ستون - طولی سازی ستون	۲۸۹ و ۲۹۱
شیوه طولی سازی ستون - بادبندی ستون ها	۲۹۱ و ۲۹۴
رعایت محور در عناصر بادبندی - اجرای بادبندا - جوش مطلوب	۲۹۵ و ۲۹۶
تست جوش - ستون فلزی و اتصال کیلیپس به آن برای دیوار سازی آجری	۲۹۶ و ۳۰۵

پیشگیری ترک اطراف ستون - ستون‌های کوتاه بتونی تحت اثر بارهای محوری	۳۰۵ و ۳۰۷
ستون بتونی - اجرای ستون بتونی و میل‌گردگذاری - قالب‌بندی ستون	۳۰۹ و ۳۱۱
بدنه‌های قالب - طویل‌سازی تخته‌ها برای بدنه قالب - مونتاژ بدنه قالب‌ها	۳۱۱ و ۳۱۲
قالب‌های فلزی ستون - مونتاژ قطعات قالب - مهارسازی قالب	۳۱۴
بتون‌ریزی ستون - بازکردن قالب - مرطوب‌سازی بتون	۳۱۵
باریک شدن ابعاد ستون‌های طبقات فوقانی نسبت به ستون‌های طبقات زیرین	۳۱۶
آستربندی بتونی روی ستون‌های فولادی - چگونگی اجرای آستر بتونی	۳۲۰
قالب‌بندی و بتون‌ریزی - ستون‌های پیش‌ساخته بتونی	۳۲۱ و ۳۲۲
میل‌گردگذاری در ستون‌های پیش‌ساخته	۳۲۳
کاهش زمان ۲۸ روز مقاومت بتون به ۷۲ ساعت	۳۲۳
دوبل‌گذاری در ناحیه کنسول و میل‌گردگذاری در ستون‌های پیش‌ساخته بتونی	۳۲۵
دوبل‌گذاری در ناحیه کنسول ستون	۳۲۵
اتصال پل به ستون در روش صفحه‌گذاری و دوبل‌گذاری	۳۲۷
دیوار بتونی و میل‌گردگذاری - گُرپی‌گذاری در آرماتوربندی دیوار	۳۲۸ و ۳۲۹
میل‌گردگذاری مضاعف در زاویه دیوار - میل‌گردگذاری در دیوارهای متقاطع	۳۲۹ و ۳۳۱
میل‌گردگذاری در دیوار متقاطع چهارراهی	۳۳۲
میل‌گردگذاری دیوار در نواحی حفره‌های خرد و کلان	۳۳۳
قالب‌بندی چوبی برای دیوارهای بتونی - مهارسازی دو بدنه قالب	۳۳۴ و ۳۳۵
قالب پیش‌ساخته چوبی - قالب فلزی	۳۳۶ و ۳۳۷
سازه بتونی از شناژ عمودی و افقی - میل‌گردگذاری در پی بتونی این سازه	۳۴۱
میل‌گرد انتظار ستون - میل‌گردگذاری شناژهای عمودی - میل‌گردگذاری شناژهای افقی	۳۴۲
پلیت‌گذاری در نبش برخی از شناژهای عمودی - دیوارهای بلوک ماسه و سیمان	۳۴۳ و ۳۴۴
چگونگی ساختن دیوار بلوک سیمانی - مسلح‌سازی دیوار بلوک ماسه و سیمان	۳۴۴ و ۳۴۶
اجرای شناژ افقی فوقانی - دیوار عریض بلوک ماسه و سیمان	۳۴۶ و ۳۴۷
دیوارسازی با قطعات بتون سبک (سیپورکس)	۳۴۹
مواد تشکیل‌دهنده بتون گازی (سیپورکس) - روش تولید سیپورکس	۳۴۹
بنایی با قطعات سیپورکس - اندودکاری بر سطح دیوار سیپورکس	۳۵۰
دیوارسازی با قطعات گچی - طبقه نصب - دیوار اندودی	۳۵۱ تا ۳۵۴
دیوارهای سبک «پانل استایرن» - کاربرد پانل‌های پلی‌استایرن	۳۵۵ و ۳۵۶
چگونگی اجرای پانل‌های پلی‌استایرن	۳۵۷
استقرار پانل در اسکلت فلزی برای ساختمان‌های مرتفع	۳۶۳
ساختمان‌های سبک با مصالح «فایبس» - شیوه‌های اجرایی (پنل) ساندویچ پانل	۳۶۴ و ۳۶۶
دیوار ساندویچ پانل عمود بر هم - استقرار پنجره در پانل‌های به کار رفته برای دیوار	۳۶۸ و ۳۶۹
دیوارسازی عریض و طویل توسط پانل‌های ساندویچ پنل	۳۷۰
دیوارسازی توسط پانل‌های گچی - موارد استفاده پانل‌های گچی - ساختمان پانل گچی	۳۷۲
روش تهیه صفحات گچی - ابعاد صفحات گچی - مزایای پانل‌های گچی	۳۷۲ و ۳۷۳

عایق رطوبت در برخی از پانل های گچی - سرعت عمل در نصب - گروه بندی پانل های گچی .. ۳۷۴	۳۷۴
روش نصب - کلاف بندی محل در و پنجره - برش و قطع پانل گچی ۳۷۴ و ۳۷۷	۳۷۷
رنده کشی بر سطح ضخامت بریده شده پانل - نصب پانل های گچی - نصب عایق حرارتی ۳۷۸ و ۳۷۹	۳۷۹
بند انبساط - نصب پانل گچی در روش پوششی - دیوار سازی با ورق ایرانیت ۳۸۱ و ۳۸۲	۳۸۱
ورق پوشش ناحیه خارجی - ورق پوش تخت ناحیه داخلی ۳۸۳	۳۸۳
دیوار کشی محوطه توسط فنس گذاری - فنس کشی محوطه - مراحل اجرای فنس ... ۳۸۵ تا ۳۸۸	۳۸۵
فصل ۵: نعل درگاه و تیر	۳۹۱
نعل درگاه سازی چوبی - چوب رشته گذاری در محل نعل درگاه - استقرار چوب های نعل درگاه .. ۳۹۲	۳۹۲
پالونه سازی روی تیر های نعل درگاه - بنایی قوس - دست انداز سازی روی قوس ۳۹۳ و ۳۹۴	۳۹۴
اسکلت نعل درگاه سازی از پروفیل تیر آهن - پوشش طاق ضریبی ۳۹۴ و ۳۹۵	۳۹۵
پوشش نعل درگاه توسط ورق آهن - نعل درگاه سازی توسط تیر مرکب از میل گرد ۳۹۶ و ۳۹۷	۳۹۶
خرپای تخت یا «تیر های مرکب» - اتصالات در خرپا و تیر مرکب ۴۰۲ و ۴۰۴	۴۰۴
تیر مرکب طویل - تیر مرکب با عضو های قطری ۴۰۵ و ۴۰۶	۴۰۶
اتصالات برای طویل کردن تیرها - زبانه کردن تیرها - تیر های لانه زنبوری ۴۱۰ و ۴۱۲	۴۱۲
طریقه برش - برش به وسیله برنول - برش به روش کوپال ۴۱۳	۴۱۳
طریقه ساختن تیر لانه زنبوری به روش های مختلف ۴۱۳	۴۱۳
اتصال پل به ستون در سازه فلزی (I) - اتصالات پل به ستون ناودانی ۴۱۵ و ۴۱۶	۴۱۶
اتصال پل به ستون (II) - اتصال پل به ستون (III) - اتصال پل به ستون (IV) ۴۱۹ تا ۴۲۵	۴۲۵
اتصالات پیچ و جوش در سازه فلزی - شیوه اجرایی ۴۲۸	۴۲۸
ستون های بال پهن و تکی - مقاوم سازی پل به ستون در ناحیه گره ۴۲۹	۴۲۹
صفحه گذاری در سر پاره تیر بزرگ ۴۲۹	۴۲۹
اتصال پاره تیر معمولی به ستون - مونتاژ و اتصال طول پل به پاره تیرها ۴۳۰	۴۳۰
اتصال پل های باربر به ستون - اسکلت سازی سقف مرکب (ترکیبی) ۴۳۰ و ۴۳۱	۴۳۱
تیر بتونی دو سر آزاد - اثر نیرو و بار های وارده بر تیر بتونی ۴۳۳	۴۳۳
مراحل اجرایی پوتر بتونی - الف) در بند آجری - ب) قالب بندی چوبی (کفراژ) ۴۴۰	۴۴۰
استقرار قالب ساخته شده - جاسازی دو بدنه قالب - میل گرد گذاری پوتر ۴۴۱ و ۴۴۳	۴۴۳
تیر بتونی در اسکلت تیرچه و بلوک - شیوه اجرایی ۴۴۵	۴۴۵
تیر نعل درگاه و آستر بندی بتونی - قالب بندی تیر بتون و پروفیل ۴۴۷ و ۴۴۸	۴۴۸
انواع تیر بتونی و عمل کرد آن ها - تیر ساده - تیر دو سر گیر دار ۴۴۸ و ۴۴۹	۴۴۹
تیر های ممتد - تیر بتونی باربر پل ساده - تیر (پل) بتونی پیش ساخته ۴۴۹ و ۴۵۱	۴۵۱
پل های بتونی پیش ساخته I شکل - پل بتونی پیش ساخته T ۴۵۴ و ۴۵۵	۴۵۵
تیر مرکب بتونی - چگونگی ساخت تیر مرکب بتونی ۴۵۷	۴۵۷
منابع و مأخذ ۴۵۹	۴۵۹

بسم الله الرحمن الرحيم

پیشگفتار

مبحث ساختمان‌سازی دارای مبانی تئوری متعدد و همچنین مسایل عملی گوناگون و عمیقی می‌باشد و این اصول، باعث می‌شود که ساختمان (سرمایه ملی کشور) در وضع مطلوبی قرار گیرد. اجرای ساختمان به صورت اصولی و دقیق با استفاده از مصالح مرغوب و شرایط استاندارد، سبب تأمین امنیت و آسایش برای استفاده جامع و همچنین تشکیلات گوناگون اجتماع و در نهایت کشور می‌شود. به طور حتم توجه به ساختمان‌سازی اصولی (از پی تا سقف، از سفت‌کاری تا نازک‌کاری دقیق) سبب پدید آمدن ساختمان در شکل واقعی می‌شود، که در نتیجه ساختمان دچار مشکل و تعمیرات فراوان نخواهد شد. اجرای اصولی و فنی ساختمان که بسیار حساس و با اهمیت است، میسر نمی‌شود مگر اینکه با دانش عمیق و همه‌جانبه مبانی تئوری علم رشته عمران و همچنین اصول معماری همراه باشد. در صورتی که به روند ساختمان‌سازی کشورهای صنعتی پیشرفته و غنی دنیا دقت کنیم، به این نتیجه می‌رسیم که ساختمان باید طرحی جامع از همه اصول مبانی طراحی معماری داشته باشد؛ این طرح در همه ساختمان‌ها اعم از مسکونی، اداری، خدماتی و یا موارد دیگر، موردپسند و توجه استفاده‌کنندگان قرار می‌گیرد. طراحی ساختمان باید طوری باشد که در هر زمان مورد استفاده باشد و تمام مسایل جنبی شامل اصول و رابطه فضای ساختمانی برای به وجود آوردن حالتی آرامش‌بخش، و مسایل طراحی معماری، مسایل باربری سازه‌ای - اجرای فنی، به خصوص

مسایل تأسیساتی و برقی مطلوب و حساب شده، مسایل نازک‌کاری دقیق و موارد دیگر در آن به کار گرفته شود تا ساختمان طوری بنا گردد که برای نسل‌ها باقی بماند. با بررسی بناها و آثار ساخته شده کشورهای پیشرفته، متوجه طولانی بودن عمر بناهای مختلف آن‌ها می‌شویم. در صورتی که آن چه در کشور ما دیده می‌شود، ناهنجاری‌های فراوانی مانند طرح، عدم اصول ضد زلزله (که یکی از ارکان بسیار با اهمیت در ساختمان‌سازی به شمار می‌آید)، به کارگیری مصالح نامرغوب و دور از استاندارد بین‌المللی، اجراهای غیراصولی و دقت نداشتن در مبانی فنی (عناصر و جزئیات) می‌باشد که ساختمان‌هایی با عمر مفید کوتاه را ارایه می‌دهند. از اجرای جزء به جزء فنی، مرحله ترسیم‌های دقیق است که مرحله‌ای بسیار حساس و اصولی می‌باشد. متأسفانه بسیاری از مهندسين و دست‌اندرکاران ساختمان‌ساز کشور، عمر مفید ساختمان را پانزده سال می‌دانند و براین عقیده هستند که بعد از این مدت، ساختمان باید تخریب شده و به جای آن ساختمان نو بنا شود. مسلماً این اندیشه و عملکرد اشتباه، سبب به هدر رفتن سرمایه ملی و همچنین مصالحی که باید برای ساختمان‌سازی با عمر طولانی استفاده شود، علاوه بر هدر رفتن سرمایه ملی، ساختمان‌سازی کشور دستخوش چندگانگی و بی‌هویتی خواهد شد. ولی زمانی که ساختمان‌سازی کشور از اصول بسیار دقیق اجرای فنی عناصر و جزئیات (که از مبانی ثوری و عملی برخوردار است) بهره‌برد، ساختمان‌ها با عمر مفید کوتاه ۱۵ ساله بنا نخواهند شد و برای نسل‌ها و آیندگان، با دلنشینی طرح، هم در قسمت‌های درونی و هم از ناحیه بیرونی و نما باقی خواهد ماند. قابل ذکر است: در طراحی فضاهای ساختمان به خصوص ساختمان‌های مسکونی، دیوار و ستون‌های باربر، باید به گونه‌ای طراحی و محاسبه شوند که در هر زمان بتوان با تغییر در برخی از دیوارها و ستون‌های باربر، طرح داخلی فضا را به شکلی دلخواه، دلنشین و جذاب تغییر داد، همچنین با به کارگیری مصالح جدید با طرح و نقوش زیبا به جای نماسازی قدیم بتوان در هر زمان، ساختمانی جدید و زیبایی داشت (کاری که در کشورهای اروپایی معمول است). به طور کلی باید از تخریب ساختمان با عمر حدود دو دهه بدون دلیل جلوگیری کرد و این گونه ساختمان‌سازی امکان ندارد جز با اجرای ساختمان با دانشی شامل مبانی (عناصر و جزئیات) دقیق.

در این اثر، عناصر و جزئیات بسیار فنی و برابر با اصول اجرایی روز، به شکلی بسیار مطلوب پدید آمده است. نظر به اینکه درس عناصر و جزئیات در رشته عمران از اهمیت خاصی برخوردار است و در ریز برنامه درسی، از مبانی فراوانی که ابتدا از جزئیات سستی و سپس جزئیات کاربردی بحث می‌شود. در این روند عناصر و جزئیات (با ترسیم جامع و حدوداً با

توضیح لازم و در مواردی با توضیح کوتاه همراه بوده، زیرا ترسیم دقیق و فنی، خودگویای مبانی تئوری نیز خواهد بود).

توجه: در مواردی ترسیم‌هایی هم خانواده بدون توضیح آمده است، که با مراجعه به آنها مبانی اجرایی جزئیات مشخص می‌شود. قابل ذکر می‌باشد: این اثر شامل دو جلد و از ۱۱ فصل تشکیل می‌شود. جلد اول از فصل (۱ تا ۵) و جلد دوم از فصل (۶ تا ۱۱) خواهد بود. امید است دانشجویان امروز که سازندگان ساختمان‌های فردای کشور خواهند بود، با توجه به مسایل اجرایی و به کارگیری جزئیات دقیق در اجرا، که در این کتاب بیان شده است، ساختمان‌هایی برای ایران بنا کنند که نه ۱۵ سال، بلکه چندین دهه چون بسیاری از بناهای ژاپن و اروپا که دستخوش حوادث نیز شده‌اند، عمر کنند (انشاء... و تعالی).

در پایان لازم می‌دانم از تمامی عزیزانی که برای به وجود آمدن این اثر یاری کرده‌اند سپاس و تشکر فراوان داشته باشم.

حسین زمرشیدی