





## فهرست مطالب

نسبت به مقاومت فشاری ۷ روزه سیمان.....	۴۹	فهرست جداول.....	۷
مقدار اسلامپ برای اعضا و قطعات بتنی.....	۵۰	مقدمه.....	۹
مدت زمان اختلاط با توجه به حجم مخلوط کن.....	۵۰		
		<b>فصل اول / روش سرانگشتی و سریع طراحی</b>	
<b>فصل چهارم / نکات مهم و سرانگشتی جهت ترسیم نقشه‌های معماری با توجه به ضوابط شهرداری.....</b>	۵۱	سازه‌های فلزی و بتنی.....	۱۱
نکات سرانگشتی طراحی پارکینگ.....	۵۱	عوامل مؤثر در انتخاب نوع اسکلت سازه.....	۱۱
نکات مربوط به مشرفیت، معماری و نحوه استقرار بناها.....	۵۲	بررسی نقشه‌های معماری.....	۱۲
محاسبات سرانگشتی پیش‌آمدگی‌ها.....	۵۳	تعیین جهت تیرریزی.....	۱۳
محاسبات سرانگشتی پیلوت و زیر زمین.....	۵۳	اصول کلی تیرریزی.....	۱۳
حیاط خلوت.....	۵۴	سقف‌ها در سازه.....	۱۵
پخی.....	۵۵	بررسی انواع سقف‌های متداول.....	۱۵
پیش‌آمدگی‌ها.....	۵۵	نکاتی در رابطه با جانمایی سیستم‌های باربر جانبی.....	۱۹
رعایت محدودیت ارتفاع.....	۵۵	نکات لازم جهت طراحی و محاسبه سازه‌های بتنی.....	۲۰
وضعیت شکل ابعاد و پلان ساختمان.....	۵۵	مشخصات هندسی.....	۲۳
حداقل تعداد پارکینگ.....	۵۶	محدودیت آرما تورهای خمشی در تیرها.....	۲۳
۶۳ نکته سرانگشتی جهت ترسیم نقشه‌های معماری.....	۵۶	ضوابط قطع آرما تورهای خمشی.....	۲۴
		طراحی ستون‌های بتنی.....	۲۵
		<b>فصل دوم / ۶۶ نکته که یک مهندس عمران برای طراحی نقشه‌های معماری قبل از شروع محاسبه باید بداند!.....</b>	۲۹
<b>فصل پنجم / محاسبات سرانگشتی و سریع کلیه اجزای ساختمان.....</b>	۶۲		
محاسبه سریع و سرانگشتی ظرفیت باربری خاک‌های مختلف برحسب کیلوگرم بر سانتیمتر مربع.....	۶۲	<b>فصل سوم / محاسبات سرانگشتی و سریع مصالح ساختمانی (تجزیه بها واحد کارهای ساختمانی).....</b>	۳۵
محاسبه سریع تعداد ستونهای یک ساختمان.....	۶۲	محاسبات سرانگشتی.....	۳۷
محاسبه سریع و سرانگشتی وزن ساختمان.....	۶۳	محاسبه سرانگشتی مصالح.....	۳۸
محاسبه سریع و سرانگشتی انتخاب نوع فونداسیون برای سازه.....	۶۳	تخمین تعداد آجر لازم برای هر مترمربع دیوارچینی.....	۳۸
محاسبه سرانگشتی و سریع (تجربی) فونداسیون نواری.....	۶۴	محاسبه حجم آجر و ملات.....	۳۸
محاسبه‌ی سریع و سرانگشتی ضخامت پی گسترده (رادیه).....	۶۶	محاسبه سرانگشتی پکیج دیواری مورد نیاز در ساختمان با توجه به مساحت ساختمان.....	۴۷
محاسبه‌ی سرانگشتی و سریع مهاربندهای فلزی.....	۶۸	محاسبه سرانگشتی بخاری گازی مورد نیاز ساختمان.....	۴۸
مثال برای استفاده از جداول مهاربندی بالا.....	۷۲	درصد مقاومت فشاری بتن با سیمان‌های گوناگون.....	

- ظرفیت باربری انواع پروفیل بادبندی..... ۷۳  
 محاسبه‌ی سریع و سر انگشتی نمره ستون‌های  
 فلزی (سیستم مهاربندی)..... ۷۳  
 تأثیر ترکیب بار ثقلی و زلزله روی ستون در طبقات  
 مختلف،  $\alpha=0/2$  و متر  $L=4$ ..... ۷۴  
 تأثیر ترکیب بار ثقلی و زلزله روی ستون در طبقات  
 مختلف،  $\alpha=0/4$  و متر  $L=4$ ..... ۷۵  
 تأثیر ترکیب بار ثقلی و زلزله روی ستون در طبقات  
 مختلف،  $\alpha=0/6$  و متر  $L=4$ ..... ۷۵  
 تأثیر ترکیب بار ثقلی و زلزله روی ستون در طبقات  
 مختلف،  $\alpha=0/8$  و متر  $L=4$ ..... ۷۶  
 مثال برای استفاده از جداول مربوط به محاسبه  
 ستونها..... ۷۹  
 مشخصات ظرفیت باربری ستونهای دوبل *IPe*..... ۷۹  
 محاسبه سرانگشتی و سریع ابعاد ستون‌های بتنی  
 (مربعی)..... ۸۶  
 ابعاد پیشنهادی ستون‌های بتنی در قاب خمشی  
 بدون استفاده از دیوار برشی..... ۸۷  
 تعیین سرانگشتی و سریع ابعاد شاه تیرها و تیرهای  
 بتنی..... ۸۷  
 محاسبات سرانگشتی در مورد دیوار برشی..... ۸۸  
 محاسبه سرانگشتی و سریع در جوشکاری..... ۸۹  
 محاسبه‌ی سریع نیروی مجاز توسط جوش گوشه و  
 جوش شیاری (ارزش جوش)..... ۹۰  
 محاسبه سرانگشتی تعداد شاخه‌های تیر آهن مورد  
 نیاز جهت ستون‌ها..... ۹۰  
 محاسبه سرانگشتی تعداد خاموت‌های مورد استفاده  
 در فونداسیون نواری..... ۹۱  
 محاسبات سرانگشتی و سریع مربوط به پیچ‌ها در  
 سازه‌ها..... ۹۱  
 محاسبات سرانگشتی برای پیچ ۲۰ و ۲۲ میل در ارتفاع  
 اصطکاکی..... ۹۲  
 محاسبات سرانگشتی برای پیچ ۲۰ میل و ۲۲ میل  
 برای اتصال اتکایی..... ۹۲  
 سطح مقطع پیچ‌های مقاومت بالا..... ۹۳  
 نحوه محاسبه سرانگشتی و سریع درصد قسمت‌های  
 مختلف عملیات ساختمانی..... ۹۳
- مشخصات تیرچه تک برای سقف با بلوک ۲۰  
 سانتیمتری، کاربری مسکونی..... ۹۵  
 مشخصات تیرچه تک برای سقف با بلوک ۲۵  
 سانتیمتری، کاربری مسکونی..... ۹۶  
 مشخصات تیرچه تک برای سقف با بلوک ۲۵  
 سانتیمتری، کاربری پارکینگ..... ۹۷  
 مشخصات تیرچه دوپل برای سقف با بلوک ۲۰  
 سانتیمتری، کاربری پارکینگ..... ۹۸  
 مزایای سقف کامپوزیت..... ۱۰۰  
 محاسبه سریع و سرانگشتی تیرهای کامپوزیت.. ۱۰۱  
 مزایای سقف متال دک..... ۱۰۲  
 مزیت‌های سقف عرشه فولادی..... ۱۰۳  
 ویژگی‌های سقف متال دک و عرشه فولادی..... ۱۰۴  
 حذف میلگردهای کششی..... ۱۰۵  
 مقایسه سقف متال دک و کامپوزیت..... ۱۰۶  
 محاسبات سرانگشتی طراحی دال‌های سقف..... ۱۰۶  
 نحوه تعیین شدت زلزله با روش مرکالی اصلاح شده  
 ..... ۱۰۷  
 مقایسه عملیات جو شکاری و پیچ و مهره..... ۱۰۷  
 مقایسه سر انگشتی انواع سقف‌های رایج در ایران با  
 همدیگر..... ۱۰۸  
 مقایسه سر انگشتی پوکه معدنی و فوم بتن جهت  
 اجرای شیب‌بندی طبقات ساختمان..... ۱۰۸  
 جدول سرانگشتی مقایسه فوم بتن و پوکه‌ریزی ۱۰۸  
 مشکلات اجرایی پوکه..... ۱۰۸  
 مشخصات کف ستون برای (*2IPE*)، بتن  $f_c=210$  و  
 با *stiff*..... ۱۱۰  
 مشخصات کف ستون‌ها (بیس پلیت‌ها) و بولت‌ها  
 برای ستون‌های باکس..... ۱۱۱  
 مشخصات نبشی نشیمن برای اتصال تیر به ستون،  
 پروفیل *IPe*..... ۱۱۲  
 مشخصات نبشی نشیمن برای اتصال تیر ساده به  
 ستون، پروفیل *CPE*..... ۱۱۳  
 مشخصات نشیمن سخت شده با ورق در اتصال  
 ساده پروفیل‌های زوج (*2IPE*)..... ۱۱۴  
 ستون مرکب با بسط‌های موازی (*2IPE*)..... ۱۱۶  
 مشخصات ورق (وصله) اتصال دو ستون (*2IPE*)

سیستم ساختمانی قابهای سبک فولادی سرد نورد شده ( <i>LSF</i> ).....	۱۴۶	۱۱۷.....	مشخصات ورق (وصله) اتصال دو ستون (قوطی از ورق) ( <i>BOX</i> ).....	۱۱۸
ایمنی در محل کارگاه.....	۱۵۰	۱۱۸.....	مشخصات جوش برای ستون دوبل ( <i>2IPE</i> ) و با ورق سرتاسری.....	۱۱۹
دیوارهای غیر باربر سبک پیش‌ساخته <i>LSF</i> .....	۱۵۱	۱۱۹.....	مشخصات بادبند از پروفیل ناودانی دوبل اتصال گوشه به تیر و ستون.....	۱۲۰
ساختمان‌ها با صفحات دولایه ساندویچی <i>3D</i> با بتن میانی درجا.....	۱۵۱	۱۲۰.....	مشخصات بادبند از پروفیل ناودانی دوبل اتصال میانی.....	۱۲۱
روش اجرای سازه‌های بتنی سقف و دیوار با قالب یکپارچه.....	۱۵۲	۱۲۱.....	مشخصات بادبند از پروفیل ناودانی دوبل اتصال به پای ستون.....	۱۲۲
دیوارهای غیر باربر نیمه‌پیش‌ساخته صفحات ساندویچی: <i>3D</i> .....	۱۵۲	۱۲۳.....	فصل ششم / شرح خدمات نظام مهندسی....	۱۲۳
ساختمانهای نیمه‌پیش‌ساخته با قالب‌های ساده مرکب فولادی - بتنی به همراه دیوار برشی بتن آرمه.....	۱۵۳	۱۲۳.....	شرح خدمات ناظر معماری.....	۱۲۳
شبکه خرپای فلزی تیرچه با جوش مقاومتی به روش ماشینی.....	۱۵۳	۱۲۴.....	شرح وظایف ناظر عمران.....	۱۲۴
ساختمان‌های بتن آرمه متشکل از دیوار باربر دو لایه و سقف‌های نیمه‌پیش‌ساخته با بتن درجا.....	۱۵۳	۱۲۶.....	شرح وظایف و خدمات ناظر تأسیسات مکانیکی	۱۲۶
سقف مجوف بتن مسلح با استفاده از بلوک توخالی ماندگار از جنس پلی‌پروپیلن.....	۱۵۴	۱۲۷.....	شرح خدمات ناظر تأسیسات برقی.....	۱۲۷
معرفی سیستم <i>U-BOOT</i> .....	۱۵۴	فصل هفتم / روش‌های پایدارسازی گود و سازه‌های نگهدارنده.....	۱۲۹.....	۱۲۹
مشخصات مصالح مورد استفاده‌ی در این سیستم.....	۱۵۴	روش‌های سرانگشتی پایدارسازی گود و سازه‌های نگهدارنده.....	۱۲۹.....	۱۲۹
مراحل اجرای سقف <i>U-BOOT</i> .....	۱۵۵	روش مهارسازی.....	۱۲۹.....	۱۲۹
سیستم ساختمان‌های پیش‌ساخته با دیوار باربر متشکل از سقف و دیوارهای بتن آرمه با بتن سبک سازه‌ای.....	۱۵۵	فصل هشتم / ۶۵ نکته سرانگشتی در طراحی تأسیسات مکانیکی.....	۱۳۸.....	۱۳۸
تاریخچه سیستم <i>TILT UP</i> .....	۱۵۶	لوله‌کشی آب مصرفی.....	۱۳۹.....	۱۳۹
انواع سیستم‌های سازه‌ای تیلت آپ.....	۱۵۶	لوله‌کشی فاضلاب و آب باران.....	۱۴۰.....	۱۴۰
شبکه آرماتور تولیدشده صنعتی با جوش مقاومتی.....	۱۵۷	درین.....	۱۴۲.....	۱۴۲
سیستم تخته سیمانی با تراشه چوب.....	۱۵۷	مهاربندی.....	۱۴۲.....	۱۴۲
سیستم دال مرکب فولادی بتنی (سقف کامپوزیت).....	۱۵۷	پکیج.....	۱۴۳.....	۱۴۳
سیستم قالب‌بندی ساختمان‌های بتن مسلح با استفاده از میز پرنده.....	۱۵۸	هود.....	۱۴۳.....	۱۴۳
دستگاه آرماتوربند.....	۱۵۸	سیمای شهر.....	۱۴۳.....	۱۴۳
سیستم سقف‌های مجوف پیش‌ساخته <i>HOLLOW</i> .....	۱۵۸	جدول تعیین سرانگشتی قطر لوله‌های افقی و قائم فاضلاب در ساختمان.....	۱۴۴.....	۱۴۴
		تعیین قطر لوله اصلی ساختمان.....	۱۴۵.....	۱۴۵
		فصل نهم / آشنایی سرانگشتی با فناوری‌های نوین ساختمانی.....	۱۴۶.....	۱۴۶

- ۱۶۷..... بعدی  
 ۱۶۷..... پانل دیواری الیاف بتن  
 ۱۶۸..... سیستم سقف کوبیاکس (COBIAX)  
 ۱۶۸..... مفهوم کوبیاکس  
 ۱۷۱..... محاسبه هزینه تمام شده ساختمان  
 ۱۷۱..... سقف دال‌های نیمه‌پیش‌ساخته بتن مسلح  
 ۱۷۱..... DOUBLE TEE با بتن رویه  
 ۱۷۱..... سیستم ساختمانی LSF به شیوه اجرای بالون  
 ۱۷۱..... دیوارهای غیرباربر Q PANEL  
 ۱۷۱..... پانل‌های پیش‌ساخته دیواری rail- wall از جنس بتن پرلیتی  
 ۱۷۲..... پانل‌های دیواری غیر باربر ERCOLITH  
 ۱۷۲..... تخته‌های منیزمی (تخته‌های چند منظوره)  
 ۱۷۲..... روش اجرای ساختمانهای بتن مسلح دیوار باربر با قالب عایق ماندگار  
 ۱۷۲..... سیستم قالب‌بندی ساختمان‌های بتن آرمه  
 ۱۷۳..... صفحات روکش دار گچی (تخته‌های گچی)  
 ۱۷۳..... پانل‌های دیواری ساخته شده از بتن سبک با دانه‌های لیکا  
 ۱۷۳..... ساختمان‌های بتن آرمه با شیوه قالب‌های تونلی  
 ۱۷۴..... سنگدانه‌های سبک مورد مصرف در بلوک‌های بتنی  
 ۱۷۴..... سیستم ساختمانی اسکلت (قاب) سبک چوبی  
 ۱۷۵.....
- فصل دهم / جداول و پیوست های مهم سرانگشتی ساختمانی**  
 ۱۷۶..... مشخصات تیر آهن لانه زنبوری CPE  
 ۱۸۰..... پروفیل نیم پهن IPE  
 ۱۸۱..... میلگرد فولادی  $\phi$   
 ۱۸۲..... ضریب تبدیل مقاومت نمونه‌های مختلف  
 ۱۹۹..... میزان اسلامپ برای اعضا و قطعات بتنی  
 ۱۹۹..... کاربرد انواع آهک  
 ۱۹۹..... حداکثر نسبت آب به سیمان مجاز برای بتن با مقاومت‌های فشاری مختلف  
 ۱۹۹.....
- مراجع و ماخذ**  
 ۲۰۰.....
- ۱۵۸..... CORE SLABS  
 ۱۵۹..... سیستم تخته سیمانی الیافی  
 ۱۵۹..... سقف‌های بتنی پیش‌تنیده پس کشیده  
 ۱۶۰..... سیستم ساختمانی ترونکو  
 ۱۶۰..... روش اجرای ساختمان های بتن مسلح با قالب عایق ماندگار مسطح عمودی  
 ۱۶۰..... روش اجرای ساختمان‌های بتن مسلح با قالب ماندگار پلیمری (سیستم RBS)  
 ۱۶۲..... سیستم دیوارها و سقف‌های بتن مسلح پیش‌ساخته توخالی (سیستم داموس)  
 ۱۶۳..... روش اجرای ساختمان های بتن مسلح با قالب عایق ماندگار مسطح پانلی  
 ۱۶۳..... سیستم قاب خمشی یک طبقه با مقاطع سبک فولادی سرد نورد شده  
 ۱۶۳..... بلوک‌های گچی سوراخ دار  
 ۱۶۴..... سیستم دیوارهای توپر و سقف‌های با هسته توخالی بتن مسلح پیش‌ساخته  
 ۱۶۴..... بلوک‌های دیواری ساخته شده با بتن سبک گازی  
 ۱۶۴.....  
 ۱۶۴..... نمای مرکب عایق حرارتی بیرونی بر پایه پلی استایرن منبسط (ETICS)  
 ۱۶۵..... صفحات عایق حرارتی XPS  
 ۱۶۵..... معرفی ملات خشک آماده (به جز ملات‌های پایه گچی)  
 ۱۶۵.....  
 ۱۶۶..... خردپای تیرچه ماشینی با فوندوله پلیمری  
 ۱۶۶..... نمای مدولار پرسلان  
 ۱۶۶..... سیستم ساختمانی بلوک‌های خشتی مسلح به عنوان مسکن روستایی  
 ۱۶۶..... سیستم مدولار دسترسی نوین  
 ۱۶۶..... روش اجرای ساختمان های بتن مسلح با قالب عایق ماندگار بلوکی  
 ۱۶۶..... روش اجرای ساختمان‌های بتن مسلح دیوار باربر با قالب های عایق ماندگار بلوکی پلی‌استایرن و نئوپور  
 ۱۶۷.....  
 ۱۶۷..... سیستم قاب ساده بتنی نیمه پیش ساخته K با دیوار برشی بتن مسلح درجا  
 ۱۶۷..... سیستم سازه‌های بتن مسلح پیش ساخته مدولار سه

## فهرست جداول

<p>ستونهای پیشنهادی فلزی طبقات مختلف (در سیستم مهاربندی)..... ۸۰</p> <p>محاسبه‌ی تیرهای فرعی فلزی (مفصلی) (کش‌ها) <math>DL+LL</math> ..... ۸۱</p> <p><math>800</math>=کیلوگرم بر متر مربع ..... ۸۱</p> <p>جدول محاسبه اساس مقطع تیرهای سیستم مهاربندی (مفصلی): جدول (ت)..... ۸۱</p> <p>جدول محاسبه نمره تیرهای سیستم مهاربندی با استفاده از اساس مقطع تیرها: جدول (ف)..... ۸۳</p> <p><math>SKY DECK 60</math>..... ۱۰۵</p> <p><math>SKY DECK 80</math>..... ۱۰۵</p> <p>در جدول زیر به صورت خلاصه و کلی وزن ۱ مترمربع سقف عرشه فولادی را با دیگر سقف‌ها مقایسه شده است..... ۱۰۸</p> <p>مشخصات کف ستون برای <math>(2IPE)</math> ، بتن <math>f_c=210</math> و بدون <math>stiff</math>..... ۱۰۹</p> <p>مشخصات کف ستون برای ستون <math>(box)</math> بتن <math>f_c=210</math> و بدون <math>stiff</math>..... ۱۱۱</p> <p>شمای کلی سازه نگاهبان خرابایی..... ۱۳۵</p> <p>تصویر ساختمان نیمه پیش ساخته با صفحات ساندویچی <math>3D</math>..... ۱۵۳</p> <p>جدول برآورد کوبیاکس..... ۱۷۰</p> <p>روابط تقریبی بین رده خاک و مشخصات فنی آن ..... ۱۷۶</p> <p>حداقل درصد تراکم لایه‌های خاکریز راه‌های فرعی و اصلی (سازمان برنامه)..... ۱۷۷</p> <p>حداکثر ضخامت هر یک از لایه‌های خاک کوبیده شده (سازمان برنامه)..... ۱۷۷</p> <p>موارد استفاده خاک‌ها در روسازی..... ۱۷۸</p> <p>موارد استفاده قیرهای خالص در راهسازی..... ۱۷۸</p> <p>موارد استفاده انواع قیر در راهسازی (سازمان برنامه)..... ۱۷۸</p> <p>جدول مشخصات هندسه نیمرخ‌ها..... ۱۹۳</p> <p>روابط تیرهای تک‌دهانه و سراسری..... ۱۹۴</p> <p>روابط تیرهای تک‌دهانه و سراسری..... ۱۹۶</p> <p>روابط تیرهای تک‌دهانه و سراسری..... ۱۹۸</p>	<p>نحوه استقرار ستون‌ها در پلان..... ۱۴</p> <p>جدول حداقل بار مرده سقف‌های مختلف (کیلوگرم بر مترمربع)..... ۱۸</p> <p>جدول حداقل بار مرده دیوارهای مختلف (کیلوگرم بر مترمربع)..... ۱۹</p> <p>طول مهاربندی و طول همپوشانی..... ۲۲</p> <p>طول و قطر داخلی خم در خاموت‌ها..... ۲۲</p> <p>طول و قطر خم در میلگردهای اصلی..... ۲۳</p> <p>جدول اجرایی و محاسباتی سازه‌های بتنی..... ۴۹</p> <p>جدول نسبت‌های تقریبی اختلاط برای ۱ مترمکعب بتن..... ۴۹</p> <p>ابعاد داکت‌های تأسیساتی..... ۵۸</p> <p>جدول محاسبه تعداد و نوع آسانسور در مجتمع‌ها با در نظر گرفتن طبقات..... ۶۰</p> <p>جدول محاسبه‌ی سریع و سرانگشتی پی نواری..... ۶۴</p> <p>جدول محاسبه سریع و سرانگشتی فونداسیون منفرد..... ۶۵</p> <p>مشخصات فونداسیون منفرد برای بار محوری بدون لنگر خمشی مقاومت مجاز خاک ۲ یکلوگرم بر سانتیمتر مربع..... ۶۵</p> <p>جدول مشخصات شناژ رابط جهت فونداسیون منفرد..... ۶۶</p> <p>مشخصات شناژ برای اتصال فونداسیون‌ها..... ۶۶</p> <p>جدول محاسبه‌ی سریع ضریب زلزله و برش پایه و نیروی جانبی در ساختمان..... ۶۷</p> <p>محاسبه سریع ضریب زلزله <math>(C)</math>..... ۶۷</p> <p>جدول محاسبه‌ی سریع و سرانگشتی بادبندهای ضربداری نوع خاک تیپ ۳: (جدول الف)..... ۶۹</p> <p>جدول (ب)..... ۷۰</p> <p>جدول محاسبه سرانگشتی ستونهای فلزی با سیستم مهاربندی (مفصلی): جدول (ج)..... ۷۷</p> <p>جدول محاسبه سریع و سرانگشتی ستونهای فلزی (سیستم مهاربندی)..... ۷۷</p> <p>جدول (د)..... ۷۷</p> <p>مشخصات ظرفیت باربری ستون‌های دویل <math>IPe</math>..... ۷۹</p> <p>ستون دویل <math>(2IPE)</math> با ورق سرتاسری، ارتفاع ستون <math>=3,5</math> متر..... ۸۰</p>
---	---

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 به کار بسته اند 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 مبرماً 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، به منظور تقدیر و تشکر از این همدلی و همکاری علمی و فرهنگی، در صورتی که اصلاحات درست و بجا باشند، متناسب با میزان اصلاحات، به رسم 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 پدیدآورندگان کتاب، از هرگونه پیشنهادها، نظرات، انتقادات و راه‌کارهای شما عزیزان در راستای بهبود کتاب، و هرچه بهتر شدن سطح کیفی و علمی آن صمیمانه و مشتاقانه استقبال می‌نمایند.



نشر نوآور

تلفن: ۲-۶۶۴۸۴۱۹۱

[www.noavarpub.com](http://www.noavarpub.com)

[info@noavarpub.com](mailto:info@noavarpub.com)

## مقدمه:

حمد و سپاس شایسته پروردگار بزرگ است.

با دورود و سلام خدمت همه دانش پژوهان و دانشجویان و مهندسان عزیز؛ اساتید محترم دانشگاه؛ اینجانب بر خود لازم دیدم با توجه به گستردگی و پیشرفت سالیان آخر در زمینه مهندسی ساختمان و معماری کتاب جدیدی تحت عنوان محاسبات سریع و سرانگشتی را که بتواند پیش‌زمینه محاسبات اصلی و یا به عنوان مقدمه‌ای جهت محاسبات کلی باشد را خدمت دوستان عزیز ارائه دهم، در این مختصر سعی گردیده مهندسين عزیز بتوانند سریعاً با توجه به یک سری پیش‌فرضهای اولیه یک تخمین از مصالح موردنیاز یا شماره تیرآهن‌ها و ستون‌ها بزنند و نهایتاً در اجتماعی که نیاز است بعضی مواقع به بعضی از پرسشها سریع پاسخ داده شود؛ مهندس بتواند تخمین درستی ارائه دهد. هرچند در دنیای امروز با توجه به برنامه‌های گوناگون کامپیوتری و کتابهای دقیق نگارش شده توسط اساتید محترم می‌توان به صورت دقیق به نتایج طراحی رسید ولی در مجموعه‌ای که بنده تحت عنوان محاسبات سرانگشتی نگارش کرده‌ام سعی نمودم مساله زمان و دید اولیه جهت برآورد مصالح در نظر گرفته شود، در نگارش این مجموعه از کلیه ضوابط و جدیدترین استانداردهای منتشر شده توسط وزارت مسکن و شهرسازی استفاده گردیده است، به هر روی مجموعه ارائه شده خالی از اشکال نمی‌باشد، امید وارم اساتید گرامی و مهندسان عزیز و کلیه دست‌اندرکاران بخش ساخت و ساز با راهنمایی‌های خود اینجانب را نسبت به ارائه طراحی کاملتر در آینده یاری کنند. در پایان مجدداً یادآور می‌شوم که مجموعه تهیه شده فوق فقط جهت تخمین اولیه عناصر و مصالح ساختمان‌سازی می‌باشد و به هیچ عنوان به عنوان محاسبات کاملاً دقیق جای نرم‌افزارها و کتب پایه درسی نباید به این مجموعه استناد نمود و در نهایت بر خود لازم می‌بینم از زحمات بی‌دریغ و بی‌اندازه همسر عزیز و گرامیم که در تمام مراحل تدوین و تکمیل این کتاب مرا یاری نموده است؛ تشکر و قدردانی نمایم.

باتشکر و ارادت

مهندس احمد پالیزوان

[Info@noavarpub.com](mailto:Info@noavarpub.com)

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 این چنین، 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 هرگونه تخلف از قبیل موارد فوق، مراتب را یا از طریق تلفن‌های انتشارات نوآور به شماره‌های ۰۲-۶۶۴۸۴۱۹۱ و ۰۲۱-۰۹۱۲۳۰۷۶۷۴۸ و یا از طریق ایمیل انتشارات به آدرس [info@noavarpub.com](mailto:info@noavarpub.com) و یا از طریق منوی تماس با ما در سایت [www.noavarpub.com](http://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 به عنوان تشکر و قدردانی، از کتب انتشارات نوآور نیز هدیه دریافت نمایند.

## فصل اول

# روش سرانگشتی و سریع طراحی سازه‌های فلزی و بتنی

### عوامل مؤثر در انتخاب نوع اسکلت سازه

#### ۱- عوامل اقتصادی:

الف) اسکلت فلزی نیاز به سرمایه اولیه مناسب جهت خرید آهن‌آلات دارند.  
ب) اسکلت بتنی سرمایه تدریجی در طول پروژه را نیاز دارد.

#### ۲- محل اجرای پروژه:

نزدیک بودن مکان اجرای پروژه به محل تهیه مصالح و معادن (شن و ماسه) به عنوان یک مزیت برای اسکلت بتنی و ارتباط آن با بعد اقتصادی محسوب می‌گردد.

#### ۳- شرایط اجرا:

مکانها و معابر کم عرض و پر ترافیک جهت اجرای اسکلت بتنی جهت (دپو کردن مصالح و تردد تراک میکسر) و عدم اختصاص فضای مناسب برای توقف جرثقیل در اسکلت فولادی از نکات حائز اهمیت می‌باشد.

#### ۴- شرایط آب و هوایی و زمین محل اجرا:

در سواحل جنوبی خلیج فارس و مناطق شمالی کشورمان و کلاً مناطق مرطوب اسکلت بتنی مناسب‌تر است.

همچنین به منظور جلوگیری از پدیده تشدید انتخاب اسکلت بتنی برای زمین‌های نرم و اسکلت فلزی جهت زمین‌های سخت توصیه می‌گردد.

#### ۵- کیفیت اجرا:

کنترل اتصالات و جوشها در اسکلت فلزی و قالب‌بندی، آرماتوربندی و رعایت اصول بتن‌ریزی و نگهداری در اسکلت بتنی از نکات قابل اهمیت در کیفیت اجرا می‌باشد.

#### ۶- عوامل فنی و سازه‌ای:

الف) ضعف فولاد جهت مقاومت در برابر حریق  
ب) ضعف اسکلت بتنی در گرفتن فضای زیاد در معماری و ایجاد آویز در سقف‌ها.

## بررسی نقشه‌های معماری

### ۱- کنترل درز انقطاع در نقشه‌های معماری:

الف) در ساختمان‌های با اهمیت کم و متوسط و کوتاهتر از ۸ طبقه برای هر ساختمان

$$e = \frac{1}{100} H$$

ب) در ساختمان‌های با اهمیت زیاد و خیلی زیاد و بلندتر از ۸ طبقه برای هر ساختمان

$$e = 0.05 \times R \times \Delta$$

Δ: تغییر مکان نسبی طرح در طبقه مورد نظر

### ۲- ستون گذاری:

#### الف) ستون گذاری با توجه به معماری ساختمان:

- حتی‌الامکان از تعبیه ستون داخل فضاهای مختلف (اتاق- پذیرایی) اجتناب شود.
- معمولاً در محیط ساختمان امکان اجرا ستون با محدودیت زیادی همراه نیست.
- ممکن است در سمت نما ستون‌ها در ابعاد درب و پنجره‌های ورودی ایجاد محدودیت نماید.
- در نقشه‌های معماری با پلان متفاوت در هر طبقه جانمایی ستون‌ها در هر طبقه کنترل گردد.

#### ب) ستون گذاری با توجه به ضوابط پارکینگ:

- فضای مورد نیاز پارک یک خودرو ۱۵ مترمربع است و به ابعاد ۳×۵ متر می‌باشد.
- عرض خالص برای پارک یک خودرو ۲/۵۰ متر می‌باشد.
- عرض خالص برای پارک ۲ خودرو ۴/۵۰ متر می‌باشد.
- فضای مورد نیاز برای مانور خودرو برابر ۲۵ مترمربع و به ابعاد ۵×۵ است و عرض خالص جهت پارک ۳ خودرو در کنار هم برابر ۷ متر می‌باشد.

#### ج) ستون گذاری با توجه به اصول سازه:

- حتی‌الامکان سعی گردد ستون‌ها در یک آکس قرار گیرند. تشکیل قاب خصوصاً در امتداد خمشی بسیار مناسب می‌باشد.
- حدود فاصله مناسب ستون‌ها از یکدیگر در ساختمان معمولی بین ۳ تا ۵ متر است و حتی‌الامکان در ۴ طرف راس پله‌ها و چاله آسانسورها ستون تعبیه شود. سعی شود در رأس شکست‌ها و رأس پخی‌ها در پلان ستون تعبیه شود.

**نکته:** در صورتی که طرح معماری تأیید شده براساس ستون‌های فلزی به اسکلت بتنی تغییر پیدا نماید ابعاد چاله آسانسور، عرض پلکان و ورودی‌ها کنترل گردد.

### ۳- تیرریزی با توجه به نقشه معماری:

سعی گردد هر ستون (به جز ستون‌های کناری) با اتصال توسط حداقل ۳ تیر مهار گردد و تیرهای کش نقش عناصر باربر را ندارند.

با توجه به نکته زیر که برگرفته از مبحث ششم قوانین نظام مهندسی و کنترل ساختمان:  
تعبیه یک تیر در زیر دیوارهای سنگین در طراحی سقف‌ها توصیه می‌گردد؛ در صورتی که وزن یک مترمربع سطح تیغه‌ها از ۱۵۰ دکانیوتن بیشتر باشد، باید اثر موضعی بار تیغه‌ها را به طور جداگانه در طراحی کف‌ها منظور داشت.

- از اتصال ۵ تیر یا بیشتر به یک ستون خصوصاً در اسکلت فلزی (قاب خمشی) پرهیز گردد. یعنی از ایجاد یک زاویه تند برای اتصال ۲ تیر به یک ستون خودداری شود.
- نکته:** در قاب‌های فلزی ساده + مهاربندها اتصال این‌گونه تیرها برای نیروی برشی هر ۲ تیر کنترل گردد.
- سعی در ایجاد قاب فضایی منسجم و عدم به وجود آوردن آکس‌های فرعی (خارج از محور) متعدد.
- در انتهای کنسول‌ها خصوصاً در صورتی که دیوار بر روی آن قرار می‌گیرد از تیر اصلی استفاده شود.

### تعیین جهت تیرریزی

#### ویژگی‌های تیرریزی ساده و شطرنجی:

- الف) در تیرریزی ساده تیرهای اصلی یک امتداد قوی و تیرهای سمت دیگر ضعیف خواهد شد که باعث ناهمگونی اسکلت در ۲ امتداد می‌گردد. اما در حالت شطرنجی مقاطع تیرها پس از طراحی نزدیک به هم و در نتیجه اسکلت وضعیت همگن‌تری خواهد داشت.
- در تیرریزی ساده تیرهای اصلی یک امتداد قوی و باعث افزایش صلبیت سقف در یک امتداد و کاهش صلبیت در طرف دیگر می‌شود.
- اما در حالت شطرنجی سقف در ۲ امتداد صلبیت مناسب و یکنواخت‌تری است.
- در تیرریزی ساده عموماً در ۲ طرف تیرهای اصلی (به جز تیرهای محیطی) نیرو وارد می‌شود و پیچش زیادی در تیر رخ می‌دهد اما تیرریزی شطرنجی، باعث پیدایش پیچش در تیرهای اصلی می‌گردد.
- در تیرریزی ساده نسبت به حالت شطرنجی، نقشه‌ها عملیات اجرایی و شیب‌بندی ساده‌تری خواهیم داشت.

### اصول کلی تیرریزی:

- ۱- اولویت تیرریزی شطرنجی در صورت عدم محدودیت.
  - ۲- دهانه باربر و تأثیر آن در تیرریزی فرعی: در یک دهانه مستطیل شکل بهتر است. تیرریزی فرعی به نحوی انجام شود که انتقال بار به سمت تیرهای اصلی کوتاه‌تر باشد.
  - ۳- توجه به مسائل اجرایی: مثلاً وقتی دهانه کوتاه‌تر مان کج باشد باعث می‌شود اکثر تیرهای فرعی دارای طول متفاوتی باشند و باعث سختی کار اجرا و اشتباه در بریدن تیرها توسط جوشکار گردد.
  - ۴- تیرریزی با توجه به سیستم مقاوم جانبی:
- الف) اسکلت فلزی- بتنی با سیستم مهاربندی در هر ۲ جهت؛ در این حالت عموماً ستون‌ها دارای مقاطع نسبتاً کوچکتری خواهند بود در این حالت اگر تیرریزی به صورت ساده باشد تیرهای یک جهت قوی (پل) و تیرهای جهت دیگر ضعیف (کش) می‌باشند بنابراین اتصالات قوی پلها بدون مشکل به بال ستون متصل می‌گردد و نقشه‌های اجرایی ساده و هم‌تیپ‌تر می‌باشند. (در مورد بتنی ابعاد یکسان تیرها در یک محور)
- ب) اسکلت فلزی- بتنی با سیستم مهاربندی در یک جهت و خمش در جهت دیگر. در این حالت

بهتر است تیرریزی به صورتی باشد که جهت انتقال بار عمود بر امتداد خمشی باشد. بنابراین تیرهای جهت خمشی به عنوان تیرهای اصلی تلقی می‌گردد و با توجه به سنگین شدن این تیرها مشکل تغییر مکان جانبی در این راستا تا حدودی بر طرف می‌گردد.

ج) اسکلت فلزی بتنی با سیستم قاب خمشی در هر ۲ جهت:

در این حالت با توجه به ویژگی‌های ارائه شده جهت تیرریزی شطرنجی و ساده؛ تیرریزی باید شطرنجی انجام شود در این حالت بایستی به هدایت بار ثقلی به سمت تیرهای اصلی توجه نمود.

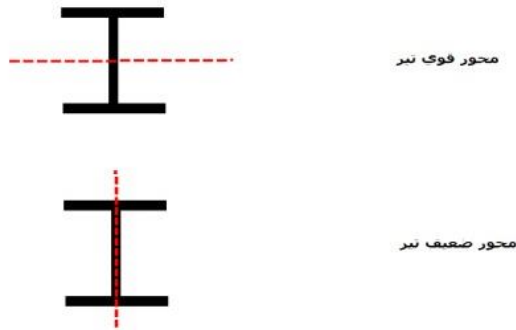
**نکته:** در مورد چشمه‌های مجاور دیوار برشی (اسکلت بتنی) بهتر است جهت تیرریزی عمود بر دیوار باشد به نحوی که بار ثقلی به روی دیوارها منتقل گردد.

### پیشنهاد نوع تیرریزی نوع فرعی در انواع مختلف اسکلت‌های سازه‌ای:

نوع اسکلت	سیستم مهاربندی جانبی	نحوه تیرریزی فرعی	ملاحظات
فولادی	هر ۲ امتداد بادبند	تیرریزی ساده	تیرهای قوی (پل) به بال ستون متصل شوند
فولادی	یک امتداد بادبند یک امتداد قاب خمشی	تیرریزی ساده	تیرریزی فرعی عمود بر قاب‌های خمشی به استثنای چشمه‌های بحرانی
فولادی	هر ۲ امتداد قاب خمشی	تیرریزی شطرنجی	توجه ویژه به اصل هدایت بار به دهانه‌های کوچکتر چشمه‌ها
بتنی	هر ۲ امتداد دیوار برشی	تیرریزی ساده	توجه ویژه به اصل هدایت بار به دهانه‌های کوچکتر چشمه‌ها
بتنی	یک امتداد دیوار برشی یک امتداد قاب خمشی	تیرریزی ساده	تیرریزی فرعی عمود بر قاب‌های خمشی به استثنای چشمه‌های بحرانی؛ در چشمه‌های مجاور دیوارهای برشی ترجیحاً تیرریزی عمود بر دیوار باشد
بتنی	هر ۲ امتداد قاب خمشی	تیرریزی شطرنجی	توجه ویژه به اصل هدایت بار به دهانه‌های کوچکتر چشمه‌ها

### نحوه استقرار ستون‌ها در پلان

سیستم مقاوم جانبی	نحوه استقرار ستون
هر دو امتداد قاب خمشی	محور قوی در امتداد بعد بزرگ‌تر سازه ایجاد سختی جانبی متناسب در هر ۲ امتداد
یک امتداد قاب خمشی و یک امتداد مهاربندی	محور قوی عمود بر قاب‌های خمشی
هر ۲ امتداد مهاربندی	محور قوی تابع تیرریزی



### سقف‌ها در سازه

#### سقف‌ها در سازه ۲ وظیفه اصلی دارند:

- ۱- تحمل نیروهای ثقیلی و انتقال آن به تیرها و ستونهای اطراف به واسطه‌ی خمش خارج از صفحه سقف.
- ۲- توزیع نیروی جانبی به واسطه ایجاد یکپارچگی در اعضای باربر جانبی.

#### تعریف دیافراگم:

دیافراگم سیستمی افقی یا تقریباً افقی است که نیروهای جانبی را به اعضای قائم منتقل می‌کند.  
انواع دیافراگم: الف) دیافراگم صلب

$$\frac{\Delta \text{ دیافراگم}}{\Delta \text{ تغییر مکان نسبی طبقه}} \leq 0,5$$

دیافراگم فاقد هرگونه تغییر شکل در اثر بارهای جانبی است و نیروهای جانبی به نسبت سختی اعضا جانبی توزیع خواهد شد.  
مطابق آیین‌نامه ۲۸۰۰ منظور نمودن پیچش تصادفی الزامی است.  
ب) دیافراگم انعطاف‌پذیر:

$$\frac{\Delta \text{ دیافراگم}}{\Delta \text{ طبقه}} > 0,5$$

دیافراگم دارای تغییر مکان‌های محسوس بوده و نیروهای جانبی به سمت سطح بارگیر اعضا بارجانبی توزیع خواهد شد.

- نکته:** اگر نسبت فوق بیش از ۲ باشد نیازی به منظور نمودن پیچش تصادفی نیست.  
**نکته:** معمولاً کفهای غیر افقی به عنوان دیافراگم صلب در نظر گرفته نمی‌شوند (مانند راه پله).

### بررسی انواع سقفهای متداول

#### ۱- سقف طاق ضربی

استفاده از این سقف در ساختمان توصیه نمی‌گردد:

- سقف طاق ضربی به عنوان دیافراگم صلب محسوب نمی‌گردد ولی با استفاده از مهاربندهای افقی