



ایستایی و فن ساختمان

(جلد اول)

پروفسور محمود دلاوری

دکتر مجتبی امیری

انتشارات دانشگاه پارس

۱۳۹۹

سرشناسه	: گلابچی، محمود،
عنوان و نام پدیدآور	: ایستایی و فن ساختمان/ محمود گلابچی، مجتبی امیری.
مشخصات نشر	: تهران: دانشگاه معماری و هنر پارس، انتشارات، -۱۳۹۹
مشخصات ظاهری	: ج.: مصور (بخشی رنگی)، نمودار؛ ۲۲×۲۹ سم.
شابک	: ۸۸۰۰۰۰ ریال: ج. ۳۱-۱۸-۹۷۸-۶۲۲-۶۸۹۳-۱۹-۰
وضعیت فهرست نویسی	: فیپا
موضوع	: ساختمان سازی -- صنعت و تجارت
موضوع	: Construction industry
رده بندی کنگره	: ۱۴۵TH
رده بندی دیویی	: ۶۹۰ ص.
شماره کتابشناسی ملی	: ۶۲۱۸۸۱۱

این کتاب مشمول قانون حمایت از حق مؤلفان مصنفان است. تکثیر کتاب به هر روش اعم از فتوکپی، ریسوگرافی، تهیه فایل های لوح فشرده، بازنویسی در وبلاگ ها، چاپ مجله ها، کتاب، و موسسات آموزشی به صورت جزوه یا کتاب با عنوان مولف دیگر بدون pdf اجازه کتبی ناشر مجاز نیست و موجب پیگرد قانونی می شود.

عنوان: ایستایی و فن ساختمان جلد اول

تألیف: پروفسور محمود گلابچی _ دکتر مجتبی امیری

ناشر: انتشارات دانشگاه پارس

نوبت: چاپ اول

تاریخ چاپ: ۱۳۹۹

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه

شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۶۸۹۳-۱۸-۳

مسئولیت صحت مطالب کتاب با مؤلفان است

کلیه حقوق برای ناشر محفوظ است

بها ۸۸۰۰۰۰ ریال

انتشارات دانشگاه پارس

آدرس: تهران، خیابان کارگر شمالی، خیابان دوم پلاک ۱۸

www.parsuniversity.ir

مرکز فروش و توزیع (انتشارات آینده دانش)

خیابان انقلاب خیابان منیری جاوید (اردیبهشت) خیابان لبافی نژاد پلاک ۲۴۸

تلفن ۰۲۱۶۶۴۰۱۴۰۱ - ۰۲۱۶۶۴۹۷۱۳۷

فروشگاه اینترنتی

www.asanketab.com

مقدمه

سازه و معماری می‌توانند به شیوه‌های مختلفی با یکدیگر مرتبط باشند. عدم وجود ارتباط مناسب میان سازه و معماری می‌تواند مشکلات و نواقص متعددی را در مراحل طراحی و اجرای ساختمان ایجاد نماید. این مشکلات طیف وسیعی از برتری کامل سازه بر معماری در مراحل طراحی تا نادیده گرفتن کامل ضرورت‌های سازه‌ای در تعیین شکل و مشخصات اجرایی ساختمان را دربر می‌گیرد.

درک رفتار سازه‌ها در کلیه مراحل طراحی و اجرای ساختمان (از نظر طراحی معماری اولیه تا اجرای نهایی ساختمان) و به‌ویژه در مرحله انتخاب سیستم ساختمانی مناسب برای یک طرح، مورد نیاز مبرم معماران و مهندسان ساختمان است. ضمن اینکه درک حسی مفاهیم اساسی در رفتار ساختمان در یک ضرورت برای هماهنگی میان طراحی معماری و محاسبات سازه‌ای است و اساساً تحقق یک معماری موفق بدون شناخت دقیق رفتار سازه ممکن نیست.

سازه بخشی از ساختمان است که نقش آن حس پایداری ساختمان تحت تأثیر نیروها، بارها و عوامل محیطی است که در معرض آن قرار می‌گیرد. مهم آن است که کل سازه (یا بخشی از آن) زمانی که در معرض چنین نیروها و بارهایی قرار می‌گیرد، فرو نریزد، نشکند و به مقدار غیرقابل قبولی تغییر شکل ندهد.

ساده‌ترین راه توصیف عملکرد یک سازه معماری این است که سازه را قسمتی از بنا بدانیم که در برابر بارهای وارده مقاومت می‌کند. بنابراین، عملکرد سازه را می‌توان این‌گونه خلاصه کرد: تأمین مقاومت و استحکام لازم برای جلوگیری از فروریختن ساختمان و یا غیرقابل استفاده شدن آن.

به عبارتی دیگر عملکرد اصلی سازه، انتقال بارهای وارد بر ساختمان به تکیه‌گاه و در نهایت به فونداسیون در زمین است. هر ساختمان با هر شکل، فرم و سیستم سازه‌ای، در کنار عناصری که نقشی در انتقال بار ندارند مانند دیوارهای جداکننده، از عناصری تشکیل می‌شود که وظیفه اصلی آنها تحمل و انتقال بارهای وارد بر ساختمان است؛ که در این کتاب تحت عنوان عناصر سازه‌ای نامیده می‌شوند. بنابراین برای درک کامل کیفیت‌های یک اثر معماری، طراح، منتقد یا بیننده باید درباره ترکیب بارهای آن آگاهی داشته باشد.

در همین راستا این کتاب با عنوان **"بستایی و فن ساختمان"**، در ده فصل و دو جلد تدوین شده است. در فصل اول به مفاهیم اساسی سازه پرداخته شده است که در آن از مباحثی مانند نیرو و ویژگی‌های آن، اجسام صلب، نیروهای داخلی و خارجی، گشتاور نیرو، کشش، فشار، برش، خمش، کمانش، تنش، تغییرشکل و کرنش، تمرکز تنش و ... سخن به میان آمده است. فصل دوم به مبحث استاتیک اختصاص یافته است. در این فصل نیرو و بردار، تجزیه نیرو، گشتاور نیرو، تعادل، تکیه‌گاه، محاسبات عکس‌العمل تکیه‌گاه توضیح داده شده است.

فصل سوم با عنوان بار، توضیحاتی پیرامون تعریف بار، انواع بارها، بار باد، تأثیر بار باد بر ساختمان بلند، بار زلزله و ... داده است. فصل چهارم به معرفی یکی از مهم‌ترین عناصر سازه‌ای ساختمان‌ها یعنی تیر و دال اختصاص یافته است. طبقه‌بندی تیرها و بارها، مباحثی چون تنش‌های خمشی و برشی تیر، نیروی برشی و گشتاور خمشی، تغییرشکل تیر، کمانش جانبی، مصالح و مقاطع مختلف تیر، دال، انواع دال‌ها و ... تشریح شده‌اند.

فصل پنجم به تشریح عناصر سازه‌ای عمودی انواع ساختمان‌ها یعنی ستون و دیوار پرداخته است. در این فصل ستون‌های کوتاه و بلند، مهاربند جانبی میانی ستون، مهاربند کششی ستون، مصالح و مقاطع مختلف ستون‌ها، اشکال طولی مناسب ستون و ... انواع مختلف دیوارهای سازه‌ای می‌پردازد. دیوار باربر، دیوارهای بتنی، دیوارهای مصالح بنایی، دیوارهای ستونکی قاب‌بندی‌شده، دیوار برشی، دیوار برشی لوله‌ای، دیوار حائل، دیوار پی از جمله دیوارهای معرفی شده در این فصل هستند.

فصل ششم با عنوان خرپا و سازه فضاکار، دربرگیرنده مباحثی از قبیل تعریف خرپا، شکل‌گیری خرپا، اتصالات خرپا، پایداری و تعیین‌پذیری، تجزیه و تحلیل نیرو با روش گره، روش مقاطع، اعضای کششی قطری، انواع خرپا، کاربرد خرپا، سازه فضاکار، شبکه‌های فضایی، هندسه شبکه‌های فضایی، پایداری خرپای فضایی، ترکیب‌بندی شبکه‌ها، مطالعات موردی و ... است.

فصل هفتم تحت عنوان قاب و پایداری جانبی، موضوعات قاب یا سازه تیر و ستونی، رفتار قاب تحت بارگذاری، قاب صلب و مهاربندی‌شده و مهاربندی افقی و ... مطرح شده‌اند. فصل هشتم به سازه کابلی و غشا اختصاص یافته است که موضوعات ویژگی‌ها و هندسه کابل، تنش‌های موجود در کابل، عناصر اصلی، سازه‌های کابلی، پل‌های کابلی، مطالعات موردی سازه‌های کابلی، سازه‌های چادری، غشایی، انحنای اصلی و تنش اصلی، شبکه‌های کابلی، غشاهای پیش‌تنیده، سقف چادری، مطالعات موردی ارائه شده‌اند.

فصل نهم تحت عنوان قوس و تاق، به موضوعات انواع قوس، منطق سازه‌ای قوس، انواع قوس‌های مصالح بنایی، پایداری قوس، قوس مقاوم در برابر خمش، ساختن و اجرای قوس، سقف‌های قوسی، مطالعات موردی قوس‌ها، تاق، روش‌های مهار نیروی رانشی، آجرچینی تاق، انواع تاق، نمونه موردی تاق‌ها، ... رسیده است. و در نهایت فصل دهم به معرفی انواع گنبد، سازه‌های پوسته‌ای و ورق‌تاشده می‌پردازد.

در پایان از همکاری و تلاش مسئولان و کارکنان محترم مؤسسه انتشارات دانشگاه پارس برای انتشار این کتاب تشکر و قدردانی می‌شود.

دکتر محمود گلابچی (استاد دانشکده معماری دانشگاه تهران)

مجتبی امیری

فهرست مطالب

مقدمه	II
فصل اول: مفاهیم اساسی سازه	۱
فصل دوم: استاتیک	۲۳
فصل سوم: بار	۵۳
فصل چهارم: تیر و دال	۷۳
۱- تیر	۷۳
۲- دال	۱۲۵
فصل پنجم: ستون و دیوار	۱۳۹
۱- ستون	۱۳۹
۲- دیوار	۱۶۰
فصل ششم: خرپا و سازه فضاکار	۱۸۹
۱- خرپا	۱۸۹
۲- سازه فضاکار	۲۳۹
فصل هفتم: قاب و پایداری جانبی	۲۹۹
منابع	۳۵۵
واژه‌نامه	۳۵۹
نمایه	۳۶۹