



فناوری‌های نوین ساختمانی

تالیف:

دکتر محمود گلابچی

استاد دانشکده معماری، پردیس هنرهای زیبا، دانشگاه تهران

دکتر حامد مظاهریان

استادیار دانشکده معماری، پردیس هنرهای زیبا، دانشگاه تهران



شماره مسلسل ۱۰۱۵۶

شماره انتشار ۳۰۴۴

انتشارات دانشگاه تهران

سرشناسه	: گلابچی، محمود، ۱۳۳۶-
عنوان و نام پدیدآور	: فناوری‌های نوین ساختمانی / تالیف محمود گلابچی، حامد مظاهریان.
مشخصات نشر	: تهران: دانشگاه تهران، مؤسسه انتشارات، ۱۳۸۸
مشخصات ظاهری	: ۴۲۰ ص. مصور (بخش رنگی)، جدول.
فروست	: انتشارات دانشگاه تهران؛ ۳۰۴۴.
شابک	: 978-964-03-6021-7
وضعیت فهرست‌نویسی	: فیبا.
یادداشت	: پشت جلد به انگلیسی: Mahmood Golabchi, Hamed Mazaherian, New Rchitectural Technologies.
یادداشت	: چاپ یازدهم.
یادداشت	: واژه‌نامه.
یادداشت	: کتابنامه: ص. [۳۶۳] - ۳۷۲.
یادداشت	: نمایه.
موضوع	: معماری.
موضوع	: ساختمان سازی - - صنعت و تجارت
موضوع	: ساختمان‌های فلزی
موضوع	: پایداری سازه‌ها.
شناسه افزوده	: مظاهریان، حامد، ۱۳۴۴-
شناسه افزوده	: دانشگاه تهران، مؤسسه انتشارات.
رده‌بندی کنگره	: ۱۳۹۸ ف ۸ گ / NA ۲۵۲۰
رده‌بندی دیویی	: ۷۲۰
شماره کتابشناسی ملی	: ۱۸۹۶۷۲۶

این کتاب مشمول قانون حمایت از حقوق مؤلفان و مصنفان است. تکثیر کتاب به هر روش اعم از فتوکپی، ریسوگرافی، تهیه فایل‌های pdf، لوح فشرده، بازنویسی در وبلاگ‌ها، سایت‌ها، مجله‌ها و کتاب، بدون اجازه کتبی ناشر مجاز نیست و موجب پیگرد قانونی می‌شود و تمامی حقوق برای ناشر محفوظ است.



عنوان: فناوری‌های نوین ساختمانی
تألیف: دکتر محمود گلابچی - دکتر حامد مظاهریان
نوبت چاپ: یازدهم
تاریخ انتشار: ۱۳۹۸
شمارگان: ۲۰۰۰ نسخه
ناشر: مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران
چاپ و صحافی: مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران

«مسئولیت صحت مطالب کتاب با مؤلفان است»

بها: ۴۰۰۰۰۰ ریال

خیابان کارگر شمالی - خیابان شهید فرشی مقدم - مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران
پست الکترونیک: press @ ut. ac. ir - تارنما: http://press.ut.ac.ir
پخش و فروش: تلفکس ۸۸۳۳۸۷۱۲

فهرست مطالب

مقدمه ق

فصل اول: سیستم قاب فولادی سبک نورد سرد

(Light Gauge Steel Frame)

۱	معرفی سیستم
۵	تاریخچه
۸	آیین نامه های طراحی سیستم
۱۰	ویژگی های معماری
۱۰	اجزای سازه ای تشکیل دهنده قاب فولادی سبک
۱۱	• ستونک
۱۱	• لاوک
۱۲	• تیرچه
۱۳	• اتصال دهنده های داخلی دیوارها
۱۳	• سخت کننده جان
۱۴	• نبشی اتصال
۱۴	• پیچ های اتصال دهنده
۱۵	• ابزار ساخت و نصب
۱۵	بخش های مختلف سیستم قاب فولادی سبک نورد سرد
۱۵	• شالوده
۱۷	• سیستم کف کاذب
۱۸	• اجرای شالوده با سازه کف پیش ساخته
۱۹	• سازه کف
۲۰	• دیوارها

- مهاربندی ۲۱
- سقف ۲۱
- پله‌ها ۲۴
- دیوارها، نازک‌کاری و نما ۲۴
- استفاده از قاب فولادی سبک به عنوان جزء غیر باربر ۲۷
- دیوارهای غیرباربر از نوع قاب فولادی سبک نورد سرد ۲۹
- الزامات طراحی و اجرا برای دیوارهای غیرباربر از نوع قاب فولادی سبک ۳۱
- ویژگی‌های مصالح: فولاد ساختمانی ۳۲
- مقاومت فولاد ۳۲
- دوام فولاد ۳۳
- تماس با مصالح غیرفلزی ۳۳
- تماس با مصالح فلزی ۳۴
- روش‌های ساخت ۳۵
- ۱- مونتاز در محل اجرا ۳۵
- ۲- سیستم برافراشتن ۳۶
- ۳- سیستم جعبه‌ای ۳۶
- روش‌های مقاوم کردن قاب‌های فولادی سبک در برابر نیروهای جانبی ۳۷
- ۱- دهانه مهاربندی شده با اعضای قطری ۳۸
- ۲- دیوار برشی با ورق فولادی نازک ۳۸
- ۳- دیوار برشی با دیواره‌های چوبی استاندارد ۳۹
- ۴- دیوار برشی بتن مسلح ۳۹
- بررسی سیستم قاب فولادی سبک از نظر هزینه و زمان ساخت ۳۹
- مطالعه موردی (یک پروژه تولید انبوه مسکن) ۴۱
- عایق‌بندی صدا در قاب‌های فولادی سبک ۴۲

۴۴	روش‌های انتقال صوت
۴۴	انتقال صوت در دیوارهای سیستم قاب فولادی سبک
۴۶	انتقال صوت در کف‌های جداکننده
۴۶	انتقال صدای کوبه‌ای در کف‌ها
۴۷	حفاظت سازه قاب فولادی سبک نورد سرد در برابر آتش
۴۷	عملکرد سازه فولادی سرد نورد شده در دمای بالا
۴۸	عایق‌بندی حرارتی
۴۹	بررسی عملکرد حرارتی قاب‌های فولادی سبک و روش‌های بهبود آن
۵۰	پوشاننده‌ها در سیستم قاب فولادی سبک
۵۰	تخته‌های گچی
۵۱	مشخصات تخته‌های گچی و مقاومت آنها در برابر آتش
۵۵	یکپارچگی روش‌های عایق‌بندی صدا و مقاومت در برابر آتش
۵۵	بررسی سیستم از نظر تأثیرات زیست محیطی
۵۶	نکات ضروری برای طراحی معماری، سازه و تاسیسات
۵۹	نکات اجرایی
۶۲	مزایای سیستم قاب فولادی سبک
۶۳	محدودیت‌های سیستم قاب فولادی سبک
۶۴	ارزیابی و نتیجه‌گیری

فصل دوم: سیستم قاب‌های بتنی پیوسته (روش قالب تونلی)

(Reinforced Concrete Continuous Frame)

۶۵	معرفی سیستم
۶۸	ویژگی‌های فنی
۷۲	الزامات طراحی

۷۲	معماری
۷۵	سازه
۷۶	انواع سیستم‌های دیوار باربر بتنی
۷۷	الف- سیستم نیمه تونلی (با میز پرنده)
۷۹	ب-سیستم تونلی (سقف و دیوار)
۷۹	نکات سازه‌ای و اجرایی
۸۲	مشخصات سیستم قالب‌بندی
۸۴	مراحل اجرا
۸۴	الف- عملیات خاکی و آماده سازی بستر
۸۵	ب- قالب‌بندی و بتن‌ریزی پی
۸۶	ج- قالب بندی و بتن‌ریزی دیوار
۹۰	د- قالب‌بندی و بتن‌ریزی سقف
۹۲	هـ- اجرای عایق‌کاری
۹۴	و- نصب اجزای تأسیسات
۹۵	مراحل اجرای قالب‌بندی
۹۷	الزامات اجرایی
۹۷	الزامات اجرایی تأسیسات مکانیکی و الکتریکی
۱۰۲	الزامات اجرایی سیستم سازه
۱۰۴	الزامات بتن ریزی
۱۰۵	بررسی سیستم از نظر اقتصادی
۱۰۷	بررسی سیستم از نظر انرژی
۱۰۸	بررسی سیستم از نظر عایق‌بندی صدا
۱۰۸	بررسی سیستم از نظر تأثیرات زیست محیطی
۱۰۹	مزایا و محدودیت‌ها

۱۱۲	کاربردهای مناسب
۱۱۲	ضوابط طراحی و اجرا
۱۱۵	ارزیابی و نتیجه‌گیری

فصل سوم: ساختمان‌های بتن مسلح با قالب عایق ماندگار

(Insulating Concrete Formwork)

۱۱۹	معرفی سیستم
۱۲۲	اجرای دیوارهای بتن مسلح با قالب عایق ماندگار (ICF) و انواع آن
۱۲۲	الف-سیستم مسطح
۱۲۲	ب-سیستم دو طرفه
۱۲۳	ج-سیستم مشبک
۱۲۳	انواع قالب‌ها از نظر شکل هندسی
۱۲۳	الف-قالب بلوکی
۱۲۴	ب-قالب پانلی
۱۲۴	ج-قالب تخته‌ای
۱۲۵	ویژگی‌های معماری
۱۲۶	اجزای سیستم سازه
۱۲۶	• پانل سقفی
۱۲۷	• دیوار باربر
۱۳۱	• دیوار جداکننده
۱۳۲	مقاومت سازه‌ای سیستم
۱۳۳	ویژگی‌های سیستم
۱۳۳	مطابقت با مقررات ملی ساختمان
۱۳۴	امکان ترکیب با سایر سیستم‌ها

۱۳۵	..... امکان اجرای سریع
۱۳۵	..... سهولت اجرای نازک‌کاری
۱۳۶	..... امکان اجرا در فصول مختلف سال
۱۳۶	..... انعطاف‌پذیری در ابعاد و اندازه
۱۳۷	..... سهولت جابه‌جایی و انبار کردن
۱۳۷	..... عدم نیاز به قالب‌بندی برای اجرای بتن
۱۳۸	..... قابلیت اجرا در طبقات متعدد
۱۳۸	..... عدم نیاز به مواد جداسازنده
۱۳۸	..... قابلیت اجرا در مناطق آسیب دیده
۱۳۹	..... ویژگی‌های سیستم از نظر تأسیسات مکانیکی و الکتریکی
۱۳۹	..... نصب اجزاء سیستم تأسیسات الکتریکی و مکانیکی
۱۳۹	..... امکان عبور تأسیسات از داخل دیوارها و سقف
۱۴۱	..... روش اجرا
۱۴۱	..... بسته بندی، انبار کردن و حمل و نقل
۱۴۴	..... اجرای دیوار باربر
۱۴۵	..... کاربرد قطعات برای ایجاد گوشه و قوس
۱۴۶	..... سقف
۱۴۸	..... دیوار جداکننده
۱۴۹	..... نازک‌کاری
۱۵۲	..... ساختمان‌های بتن مسلح با قالب عایق ماندگار مسطح عمودی
۱۵۳	..... ساختمان‌های بتن مسلح با قالب عایق ماندگار مسطح پانلی
۱۵۴	..... ساختمان‌های بتن مسلح با قالب عایق ماندگار پلیمری
۱۵۶	..... بررسی سیستم از نظر هزینه و زمان ساخت
۱۵۸	..... بررسی سیستم از نظر انرژی
۱۵۹	..... بررسی سیستم از نظر عایق صوتی

۱۵۹	بررسی سیستم از نظر مقاومت در برابر حریق
۱۶۰	بررسی سیستم از نظر تأثیرات زیست محیطی
۱۶۲	کاربردهای مناسب
۱۶۴	محدودیت‌ها
۱۶۴	الزامات طراحی و اجرا
۱۶۹	نمونه‌های اجرا شده
۱۷۴	ارزیابی و نتیجه‌گیری

فصل چهارم: سیستم پیش ساخته بتنی

(Prefabricated Reinforced Concrete Systems)

۱۷۵	معرفی سیستم
۱۷۶	ویژگی‌های معماری
۱۷۶	سیستم سازه‌ای
۱۷۷	الف) سیستم قاب خمشی با اتصالات گیردار (اتصالات صلب)
۱۷۸	ب) سیستم قاب با اتصالات ساده (مفصلی) همراه با مهاربندی یا دیوار برشی
۱۷۹	انواع اتصالات در سیستم پیش ساخته بتنی
۱۷۹	الف- اتصالات در سیستم قاب خمشی
۱۷۹	ب- اتصالات در سیستم قاب ساده
۱۸۳	بارهای جانبی و سازه کف
۱۸۳	روش اجرای سیستم پیش ساخته بتنی
۱۸۵	اجرای ساختمان به روش خطی (تیر و ستون)
۱۸۶	اجرای ساختمان به روش دیواری
۱۸۷	نحوه تولید و نصب اجزای سازه
۱۸۷	قطعات سقف

۱۸۷	.....	قطعات دیوار
۱۸۸	.....	تیرهای کلاف‌کننده
۱۸۹	.....	سایر قطعات
۱۸۹	.....	ویژگی‌های سیستم از نظر تأسیسات مکانیکی و الکتریکی
۱۹۰	.....	بررسی سیستم از نظر هزینه و زمان ساخت
۱۹۱	.....	بررسی سیستم از نظر مصرف انرژی
۱۹۱	.....	بررسی سیستم از نظر عایق‌بندی صدا
۱۹۲	.....	بررسی سیستم از نظر تأثیرات زیست محیطی
۱۹۲	.....	کاربردهای مناسب
۱۹۳	.....	محدودیت‌ها
۱۹۴	.....	الزامات طراحی و اجرا
۱۹۷	.....	بررسی نمونه‌های موردی
۲۰۰	.....	ارزیابی و نتیجه‌گیری

فصل پنجم: سیستم ساختمانی ترونکو

(Tronco System)

۲۰۳	.....	معرفی سیستم
۲۰۵	.....	ویژگی‌های معماری
۲۰۶	.....	سیستم سازه‌ای
۲۰۷	.....	اجزای اصلی سیستم
۲۰۷	.....	الف-لوله‌های گالوانیزه
۲۰۷	.....	ب-اتصالات معمولی
۲۰۷	.....	ج-اتصالات دوتایی
۲۰۸	.....	د-پوشش انتهایی

۲۰۸	ه-صفحة اتصال
۲۰۸	و-مهاربندی های تسمه ای
۲۰۹	ز-سایر اجزای سیستم
۲۰۹	بررسی سازه
۲۱۲	روش اجرا
۲۱۴	انطباق با آیین نامه ها و مقررات ساختمانی
۲۱۴	بررسی سیستم از نظر هزینه و زمان ساخت
۲۱۵	بررسی سیستم از نظر انرژی و عایق بندی صدا
۲۱۶	الزامات طراحی و اجرایی
۲۱۸	کاربردهای مناسب
۲۱۸	محدودیت ها
۲۱۹	نمونه های اجرا شده
۲۲۰	ارزیابی و نتیجه گیری

فصل ششم: سیستم پانل های سه بعدی

(3D Sandwich Panels)

۲۲۱	معرفی سیستم
۲۲۴	ویژگی های سیستم پانل های سه بعدی
۲۲۶	ویژگی های معماری
۲۲۶	اجزای سیستم
۲۲۷	عایق پلی استایرن
۲۲۸	شبكة میلگردها
۲۲۹	خاموت های برشی (وادارهای برشی)
۲۲۹	شبكة های اتصال

۲۲۹	بتن پاشیده شده بر روی شبکه میلگردها (شاتکریت)
۲۳۰	انواع پانل‌ها از نظر عملکرد سازه‌ای
۲۳۱	طراحی سازه‌ای
۲۳۲	طراحی براساس مقاومت خمشی
۲۳۳	طراحی برای مقاومت برشی
۲۳۳	طراحی تقویت‌های لازم برای بازشوها
۲۳۳	طراحی در برابر زلزله
۲۳۴	ویژگی‌های سیستم از نظر تأسیسات مکانیکی و الکتریکی
۲۳۵	روش اجرا
۲۳۵	اجرای پی
۲۳۵	نصب پانل‌های دیوار و اتصالات
۲۳۶	اجرای اتصالات بازشوها
۲۳۷	حمل و نقل و نگهداری پانل‌ها
۲۳۸	نصب لوله‌های تأسیسات الکتریکی و مکانیکی
۲۳۸	نصب پانل‌های سقف
۲۳۹	اجرای در و پنجره
۲۳۹	پاشیدن بتن (شاتکریت)
۲۴۱	اجرای نماسازی روی پانل‌های سه بعدی
۲۴۱	بررسی سیستم از نظر هزینه و زمان ساخت
۲۴۳	بررسی سیستم از نظر انرژی
۲۴۳	بررسی سیستم از نظر عایق‌بندی صدا
۲۴۴	بررسی سیستم از نظر تأثیرات زیست محیطی
۲۴۴	کاربردهای مناسب
۲۴۵	الزامات طراحی و اجرا

مزایا	۲۴۷
محدودیت‌ها	۲۴۹
نمونه‌هایی از کاربردهای مناسب	۲۵۰
ارزیابی و نتیجه‌گیری	۲۵۱

فصل هفتم: ساختمان‌های فولادی نورد گرم

(Hot Rolled Steel Structures)

معرفی سیستم	۲۵۵
تاریخچه	۲۵۷
نورد گرم فولاد	۲۵۹
طراحی ساختمان‌های فولادی نورد گرم	۲۶۰
انواع مهاربندی	۲۶۲
مهاربندی هم محور	۲۶۲
مهاربندی برون محور	۲۶۳
مهاربندی غلاف‌دار	۲۶۳
انواع اتصالات ساختمان‌های فولادی نورد گرم	۲۶۵
اتصال تیر به ستون	۲۶۵
اتصال پای ستون	۲۶۶
اتصال دو تیر آهن به یکدیگر	۲۶۷
اتصال مهاربندی به تیر و ستون	۲۶۷
اجرای سازه فولادی نورد گرم	۲۶۷
نحوه اجرای صفحه پای ستون	۲۶۷
روش نصب میله‌های مهارکننده	۲۷۰
ستون و جزییات اجرایی	۲۷۳

۲۷۶	..... امتداد یافتن ستون‌ها
۲۷۸	..... ضوابط و توصیه‌های اجرایی برای ساختمان‌های فولادی نورد گرم
۲۷۹	..... جوشکاری اتصالات در ساختمان‌های فولادی
۲۸۰	..... جوشکاری با قوس الکتریکی
۲۸۲	..... نواقص و ناپیوستگی‌های معمول در جوشکاری
۲۸۲	..... محافظت سازه فولادی نورد گرم در برابر حریق
۲۸۵	..... محافظت سازه فولادی نورد گرم در برابر خوردگی
۲۸۶	..... رنگ آمیزی
۲۸۷	..... پوشش‌های فلزی
۲۸۷	..... پوشش‌های قیری
۲۸۸	..... پوشش‌های پلاستیک
۲۸۸	..... پوشش‌های بتنی
۲۸۸	..... عایق‌بندی صوتی در سازه‌های فولادی نورد گرم
۲۸۹	..... بررسی سیستم سازه فولادی نورد گرم از نظر اقتصادی
۲۹۰	..... الزامات طراحی و اجرا
۲۹۲	..... مزایای سازه فولادی نورد گرم
۲۹۴	..... محدودیت‌های سازه فولادی نورد گرم
۲۹۵	..... ارزیابی و نتیجه‌گیری

فصل هشتم: سازه‌های پوسته‌ای پیش‌ساخته

(Precast Reinforced Concrete Shells)

۲۹۷	..... معرفی سیستم
۲۹۹	..... ویژگی‌های معماری
۳۰۵	..... سیستم سازه

۳۰۵	روش اجرا
۳۰۶	ویژگی‌های سیستم از نظر تأسیسات مکانیکی و الکتریکی
۳۰۶	بررسی سیستم از نظر هزینه و زمان ساخت
۳۰۶	بررسی سیستم از نظر انرژی و عایق‌بندی صدا
۳۰۷	بررسی سیستم از نظر تأثیرات زیست محیطی
۳۰۷	کاربری‌های مناسب
۳۰۸	مزایا
۳۰۸	محدودیت‌ها
۳۰۹	ارزیابی و نتیجه‌گیری

فصل نهم: مقایسه و ارزیابی فناوری‌های ساختمانی

۳۱۱	معیارهای موثر در فرایند مقایسه، ارزیابی و انتخاب فناوری‌های ساختمانی
۳۱۲	۱. نیازهای عملکردی معماری
۳۱۳	۲. الزامات سازه‌ای
۳۱۳	۳. معیارهای زیبایی‌شناسی
۳۱۴	۴. نیازها و محدودیت‌های اجرایی و ساخت
۳۱۵	۵. نیازهای دوران بهره‌برداری
	مبانی نظری حاکم بر فرایند مقایسه، ارزیابی و انتخاب فناوری‌های ساختمانی
۳۱۵	ساختمانی
۳۱۷	تحقق معماری خوب (معماری متعالی)
۳۱۸	تحقق معماری با هویت مطلوب
۳۱۹	مراحل ارزیابی فناوری‌های ساختمانی
۳۱۹	مبانی انتخاب معیارهای ارزیابی
۳۲۱	معیارهای ارزیابی فناوری‌های ساختمانی

۳۲۱	۱- متناسب بودن فناوری مورد نظر از نظر معماری
۳۲۳	۲- تامین انتظارات عملکردی - محیطی
۳۲۳	۳- انطباق با مبانی معماری پایدار و مسائل زیست محیطی
۳۲۴	۴- تامین نیازهای اجرایی
۳۲۵	انتخاب فناوری ساختمانی مناسب

فصل دهم: تولید صنعتی ساختمان و ضرورت‌های آن

۳۲۷	مقدمه
۳۲۸	مسیر دستیابی به تولید صنعتی
۳۲۸	ارزیابی و کنترل کیفیت در صنعت ساختمان
۳۲۹	انتخاب سیستم ساختمانی و روش تولید صنعتی
۳۳۰	توسعه روش‌های تولید صنعتی ساختمان
۳۳۱	معیارهای ارزیابی فناوری‌های نوین ساختمانی در تولید صنعتی ساختمان

۳۳۳	پیوست یک: سیستم‌های ساختمانی تکمیلی
۳۳۴	۱. قاب خمشی یک طبقه با مقاطع سبک فولادی نورد سرد
۳۳۶	۲. اجرای ساختمان‌های بتن مسلح به روش قالب بندی با استفاده از میز پرنده
۳۳۹	۳. ساختمان‌های پیش‌ساخته متشکل از دیوار باربر و سقف بتن آرمه با بتن سبک سازه‌ای
۳۴۲	۴. اجرای ساختمان‌های بتن مسلح با دیوارها و سقف‌های پیش‌ساخته توخالی (سیستم داموس)
۳۴۴	۵. قاب‌های ساده بتنی پیش‌ساخته و سقف‌های مجوف (Hollow Core) و دیوار برشی
	۶. سیستم‌های متشکل از دیوار باربر بتنی دولایه و سقف‌های نیمه پیش‌ساخته با بتن

درجا.....	۳۴۷
۷. سیستم‌های نیمه پیش ساخته متشکل از قاب‌های ساده مرکب فولادی- بتنی و دیوار	
برشی.....	۳۵۰
۸. سیستم دال‌های تخت با سقف‌های پیش تنیده پس کشیده.....	۳۵۳
۹. ساختمان‌های متشکل از پانل‌های دیوار و سقف با صفحات دولایه ساندویچی و بتن میانی درجا.....	۳۵۷
۱۰. دیوارهای غیرباربر متشکل از لایه پلی‌استایرن، شبکه‌های فولادی و بتن	
پاششی.....	۳۶۰
منابع و مأخذ.....	۳۶۳
• منابع فارسی.....	۳۶۳
• منابع انگلیسی.....	۳۶۴
• موسسات، انجمن‌ها و سازمان‌های علمی، تحقیقاتی و حرفه‌ای مرتبط با فناوری‌های نوین ساختمانی.....	۳۷۳
واژه‌نامه انگلیسی - فارسی.....	۳۷۵
نمایه.....	۳۸۷

مقدمه

نیاز گسترده و روزافزون جامعه به ساختمان و مسکن، ضرورت استفاده از سیستم‌های ساختمانی و مصالح جدید به منظور ارتقا کیفیت ساخت، افزایش سرعت ساخت، افزایش عمر مفید ساختمان‌ها، سبک‌سازی و افزایش مقاومت در برابر زلزله را بیش از پیش مطرح ساخته است. از سوی دیگر افزایش تولید صنعتی ساختمان‌ها در مجموعه ساخت و سازهای کشور به منظور پاسخ به نیازهای کنونی و تامین ظرفیت برای نیازهای آینده یک ضرورت بشمار می‌رود. در این راستا ارتقا سطح علمی و تخصصی جامعه مهندسی کشور و آشنایی با سیستم‌ها و مصالح جدید ساختمانی امری اجتناب ناپذیر است.

حل مشکلاتی مانند زمان طولانی اجراء، عمر مفید کم، هزینه زیاد اجراء ساختمان‌ها نیازمند ارائه راهکارهایی به منظور استفاده عملی از سیستم‌های ساختمانی نوین و مصالح ساختمانی جدید است. ضمن آن که باید گام‌های اساسی در مجامع علمی، تخصصی و حرفه‌ای در زمینه بازنگری روش‌های نوین اجراء ساختمان به منظور مطابقت این روش‌ها با معماری ایران و شرایط اقلیمی کشور و رسیدن به راهکارهای مناسب جهت استفاده از این سیستم‌ها به‌عنوان روش‌های مطابقت یافته با ویژگی‌های فرهنگی، اجتماعی، تاریخی و باورهای مردم این سرزمین برداشته شود. این اقدامات در دراز مدت موجب رسیدن به شرایط اجرایی مطلوب، بهینه‌سازی ساخت، افزایش تولید صنعتی ساختمان و نیز افزایش تولید مسکن در کشور خواهد شد. از سوی دیگر چنین تحولاتی موجب گسترش سرمایه‌گذاری‌های زیربنایی و اصولی خواهد شد و این امر جامعه را در رسیدن به اهداف خود در بخش ساخت و ساز یاری خواهد نمود.

در همین راستا انتشار کتاب حاضر تحت عنوان فناوری‌های نوین ساختمانی زمینه‌های لازم برای معرفی سیستم‌های نوین ساخت را در جهت تحقق اهداف فوق و به‌ویژه افزایش کیفیت ساختمان، کاهش زمان و هزینه ساخت، سبک‌سازی ساختمان‌ها و اجرای ساختمان‌های مقاوم در برابر زلزله فراهم می‌سازد. بهره‌گیری از فناوری‌های نوین و تولید صنعتی ساختمان راه‌حل اجتناب‌ناپذیر برای حل مشکل ساختمان و مسکن در کشور می‌باشد و امید است انتشار این کتاب گامی موثر در جهت ارتقاء صنعت ساختمان در ابعاد معماری و مهندسی، افزایش ظرفیت اجرای ساختمان‌ها و بهره‌گیری صحیح‌تر و مناسب‌تر از منابع و نیروهای انسانی و در نهایت تامین مسکن مناسب در کشور باشد.

امروز معماری و مهندسی کشور نیازمند یک حرکت اساسی و بزرگ در جهت تحقق اهداف و ضرورت‌هایی از جمله:

- تغییر در روش‌های متداول و سنتی ساخت
- به‌کارگیری مصالح و فناوری‌های جدید
- ارتقاء کیفیت ساخت در کشور
- افزایش عمر مفید ساختمان‌ها
- کاهش زمان ساخت
- بهینه‌شدن مصرف انرژی در ساختمان
- کاهش هزینه‌های ساخت

می‌باشد و در این حرکت بزرگ بهره‌گیری از فناوری‌های نوین و تولید صنعتی ساختمان راه‌حل اجتناب‌ناپذیر برای حل مشکل ساختمان و مسکن در کشور خواهد بود.

کتاب حاضر مشتمل بر ۱۰ فصل و یک پیوست می‌باشد، که طی آن ۸ فناوری نوین وقابل اجرا در کشور از ابعاد معماری، سازه، تاسیسات مکانیکی و الکتریکی، نحوه اجرا، مسائل مربوط به انرژی، عایق بندی حرارتی و صوتی، کاربرد های مناسب، مزایا و محدودیت‌ها مورد بحث و بررسی قرار می‌گیرد. این فناوری‌ها عبارتند از:

- سیستم قاب فولادی سبک نورد سرد؛

- سیستم قاب‌های بتنی پیوسته (روش قالب تونلی)؛

- ساختمان‌های بتن مسلح با قالب عایق ماندگار؛

- سیستم پیش ساخته بتنی؛

- سیستم ساختمانی ترونکو؛

- سیستم پانل‌های سه بعدی؛

- ساختمان‌های فولادی نورد گرم؛

- سازه‌های پوسته‌ای پیش ساخته.

در یکی از فصول کتاب تولید صنعتی ساختمان و ضرورت‌های آن مورد بررسی قرار گرفته است و در فصل دیگری موضوع مقایسه و ارزیابی فناوری‌های ساختمانی به‌منظور فراهم ساختن امکان بررسی و انتخاب مناسب‌ترین فناوری از میان انواع روش‌های ساخت مورد بحث واقع گردیده است.

در پیوست شماره ۱ نیز علاوه بر فناوری‌های ساختمانی بررسی شده در فصول یک تا هشت کتاب، روش‌های ساخت و سیستم‌های ساختمانی مشابهی که تفاوت‌های اندکی نسبت به روش‌های بررسی شده داشته و در عین حال واجد ویژگی‌های بارز و قابل توجهی از نظر

سرعت و سهولت ساخت، کیفیت اجرا، افزایش عمر مفید و کاهش هزینه اجرا می‌باشند (و به‌صورت سیستم‌های مستقل ارائه گردیده‌اند)، مورد بررسی قرار گرفته‌اند. این سیستم‌ها عبارتند از:

- ۱- قاب خمشی یک طبقه با مقاطع سبک فولادی نورد سرد؛
- ۲- اجرای ساختمان‌های بتن مسلح به روش قالب بندی با استفاده از میز پرنده؛
- ۳- ساختمان‌های پیش‌ساخته متشکل از دیوار باربر و سقف بتن آرمه با بتن سبک سازه‌ای؛
- ۴- اجرای ساختمان‌های بتن مسلح با دیوارها و سقف‌های پیش‌ساخته توخالی (سیستم داموس)؛
- ۵- قاب‌های ساده بتنی پیش‌ساخته و سقف‌های مجوف (Hollow Core) و دیوار برشی؛
- ۶- سیستم‌های متشکل از دیوار باربر بتنی دولایه و سقف‌های نیمه پیش‌ساخته با بتن درجا؛
- ۷- سیستم‌های نیمه پیش‌ساخته متشکل از قاب‌های ساده مرکب فولادی-بتنی و دیوار برشی؛
- ۸- سیستم دال‌های تخت با سقف‌های پیش‌تنیده پس‌کشیده؛
- ۹- ساختمان‌های متشکل از پانل‌های دیوار و سقف با صفحات دولایه ساندویچی و بتن میانی درجا؛
- ۱۰- دیوارهای غیرباربر متشکل از لایه پلی‌استایرن، شبکه‌های فولادی و بتن پاششی.

انتشار این کتاب در جهت تحقق اهداف قطب علمی فناوری معماری دانشگاه تهران و شورای فناوری‌های نوین ساختمانی و هم‌زمان با برگزاری چندین سلسله سخنرانی علمی تحت عنوان فناوری‌های نوین ساختمانی در دانشکده معماری دانشگاه تهران صورت می‌گیرد. امیدوار است

انتشار این کتاب و برگزاری سخنرانی‌های علمی در این زمینه اقدامی تاثیرگذار در جهت فراهم شدن زمینه‌های گسترش فناوری‌های نوین ساختمانی در جامعه معماری و مهندسی کشور باشد.

محمود گلابچی استاد دانشکده معماری، پردیس هنرهای زیبا، دانشگاه تهران

حامد مظاهریان استادیار دانشکده معماری، پردیس هنرهای زیبا، دانشگاه تهران