

# 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



## انتشارات دانشگاه تهران

شماره ۳۰۴۴

شماره مسلسل ۶۳۸۷

گلابچی، محمود، ۱۳۳۶ - فناوری‌های نوین ساختمانی / تألیف محمود گلابچی، حامد مظاهریان - تهران: دانشگاه تهران، ۱۳۸۸. ۴۰۰ ص: مصور. (بخشی رنگی). جدول.	
ISBN 978-964-03-6021-7	
فهرستتویسی براساس اطلاعات فیبا. کتابنامه: ص. ۲۶۳-۲۶۴. واژه‌نامه. نمایه.	
معماری ساختمان‌سازی. ساختمان‌های فلزی. سازه - - پایداری. مظاهریان. حامد. ۱۳۴۴ - دانشگاه تهران. مؤسسه انتشارات. ۹ ف گ ۸ / NA 2020 / شماره کتابشناسی ملی	
۱۳۸۸	۷۲۰
۱۸۹۶۷۲۶	

عنوان: فناوریهای نوین ساختمانی

تألیف: دکتر محمود گلابچی - دکتر حامد مظاهریان

ویراستار: رضوان

نوبت چاپ: اول

تاریخ انتشار: ۱۳۸۸

شمارگان: ۳۰۰۰ نسخه

ناشر: مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران

چاپ و صحافی: مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران

شابک: ۷ - ۶۰۲۱ - ۰۳ - ۹۶۴ - ۹۷۸

ISBN 978-964-03-6021-7

«مسئولیت صحت مطالب کتاب با مؤلفان است»

«کلیه حقوق برای ناشر محفوظ است»

بها: ۱۲۰۰۰۰ ریال

خیابان کارگر شمالی - خیابان شهید فرشی مقدم - مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران

پست الکترونیک: [press@ut.ac.ir](mailto:press@ut.ac.ir) - سایت: [www.press.ut.ac.ir](http://www.press.ut.ac.ir)

بخش و فروش: تلفکس ۸۸۰۱۲۰۷۸

# فهرست مطالب

مقدمه

## فصل اول: سیستم قاب فولادی سبک نورد سرد

### (Light Gauge Steel Frame)

- ۱..... معرفی سیستم
- ۵..... تاریخچه
- ۸..... آیین‌نامه‌های طراحی سیستم
- ۱۰..... ویژگی‌های معماری
- ۱۰..... اجزای سازه‌ای تشکیل دهنده قاب فولادی سبک
  - ۱۱..... ستونک
  - ۱۱..... لاوک
  - ۱۲..... تیرچه
  - ۱۳..... اتصال دهنده‌های داخلی دیوارها
  - ۱۳..... سخت کننده جان
  - ۱۴..... نبشی اتصال
  - ۱۴..... پیچ‌های اتصال دهنده
  - ۱۵..... ابزار ساخت و نصب
- ۱۵..... بخش‌های مختلف سیستم قاب فولادی سبک نورد سرد
  - ۱۵..... شالوده
  - ۱۷..... سیستم کف کاذب
  - ۱۸..... اجرای شالوده با سازه کف پیش‌ساخته

- سازه کف ..... ۱۹
- دیوارها ..... ۲۰
- مهاربندی ..... ۲۱
- سقف ..... ۲۱
- پله‌ها ..... ۲۴
- دیوارها، نازک‌کاری و نما ..... ۲۴
- استفاده از قاب فولادی سبک به عنوان جزء غیر برابر ..... ۲۷
- دیوارهای غیربرابر از نوع قاب فولادی سبک نورد سرد ..... ۲۹
- الزامات طراحی و اجرا برای دیوارهای غیربرابر 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
- مونتاژ در محل اجرا ..... ۳۵
- سیستم برافراشتن ..... ۳۶
- سیستم جعبه‌ای ..... ۳۶
- روش‌های مقاوم کردن قاب‌های فولادی سبک در برابر نیروهای جانبی ..... ۳۷
- دهانه مهاربندی شده با اعضای قطری ..... ۳۸
- دیوار برشی با ورق فولادی نازک ..... ۳۸
- دیوار برشی با دیواره‌های چوبی استاندارد ..... ۳۹
- دیوار برشی بتن مسلح ..... ۳۹

۳۹.....	بررسی سیستم قاب فولادی سبک از نظر هزینه و زمان ساخت.....
۴۱.....	مطالعه موردی (یک پروژه تولید انبوه مسکن).....
۴۲.....	عایق‌بندی صدا در قاب‌های فولادی سبک.....
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.....	پوشانه‌ها 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	• سیستم نیمه تونلی (با میز پرنده)
۷۹	• سیستم تونلی (سقف و دیوار)
۷۹	نکات سازه‌ای و اجرایی
۸۲	مشخصات سیستم قالب‌بندی
۸۴	مراحل اجرا
۸۴	• عملیات خاکی و آماده‌سازی بستر
۸۵	• قالب‌بندی و بتن‌ریزی پی
۸۶	• قالب بندی و بتن‌ریزی دیوار
۹۰	• قالب‌بندی و بتن‌ریزی سقف
۹۲	• اجرای عایق‌کاری
۹۴	• نصب اجزای تأسیسات
۹۵	مراحل اجرای قالب‌بندی
۹۷	الزامات اجرایی
۹۷	• الزامات اجرایی تأسیسات مکانیکی و الکتریکی

• الزامات اجرایی سیستم سازه	۱۰۲
• الزامات بتن ریزی	۱۰۴
• بررسی سیستم از نظر اقتصادی	۱۰۵
• بررسی سیستم از نظر انرژی	۱۰۷
• بررسی سیستم از نظر عایق‌بندی صدا	۱۰۸
• بررسی سیستم از نظر تأثیرات زیست محیطی	۱۰۸
• مزایا و محدودیت‌ها	۱۰۹
• کاربردهای مناسب	۱۱۲
• ضوابط طراحی و اجرا	۱۱۲
• ارزیابی و نتیجه‌گیری	۱۱۵

## فصل سوم: ساختمان‌های بتن مسلح با قالب عایق ماندگار

### (Insulating Concrete Formwork)

• معرفی سیستم	۱۱۹
• اجرای دیوارهای بتن مسلح با قالب عایق ماندگار (ICF) و انواع آن	۱۲۲
• سیستم مسطح	۱۲۲
• سیستم دو طرفه	۱۲۲
• سیستم مشبک	۱۲۳
• انواع قالب‌ها از نظر شکل هندسی	۱۲۳
• قالب بلوکی	۱۲۳
• قالب پانلی	۱۲۴
• قالب تخته‌ای	۱۲۴

- ویژگی‌های معماری ..... ۱۲۵
- اجزای سیستم سازه ..... ۱۲۶
- پانل سقفی ..... ۱۲۶
  - دیوار باربر ..... ۱۲۷
  - دیوار جداکننده ..... ۱۳۱
- مقاومت سازه‌ای سیستم ..... ۱۳۲
- ویژگی‌های سیستم ..... ۱۳۳
- مطابقت با مقررات ملی ساختمان ..... ۱۳۳
  - امکان ترکیب با سایر سیستم‌ها ..... ۱۳۴
  - امکان اجرای سریع ..... ۱۳۵
  - سهولت اجرای نازک‌کاری ..... ۱۳۵
  - امکان اجرا در فصول مختلف سال ..... ۱۳۶
  - انعطاف‌پذیری در ابعاد و اندازه ..... ۱۳۶
  - سهولت جابه‌جایی و انبار کردن ..... ۱۳۷
  - عدم نیاز به قالب‌بندی برای اجرای بتن ..... ۱۳۷
  - قابلیت اجرا در طبقات متعدد ..... ۱۳۸
  - عدم نیاز به مواد جداسازنده ..... ۱۳۸
  - قابلیت اجرا در مناطق آسیب دیده ..... ۱۳۸
- 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 ..... ۱۳۹
- روش اجرا ..... ۱۴۱
- بسته بندی، انبار کردن و حمل و نقل ..... ۱۴۱



۱۴۴.....	• اجرای دیوار باربر
۱۴۵.....	• کاربرد قطعات برای ایجاد گوشه و قوس
۱۴۶.....	• سقف
۱۴۸.....	• دیوار جداکننده
۱۴۹.....	• نازک کاری
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 پیش‌ساخته بتنی

### (Prefabricated Reinforced Concrete Systems)

۱۷۵.....	معرفی سیستم
----------	-------------

- ویژگی‌های معماری ..... ۱۷۶
- سیستم سازه‌ای ..... ۱۷۶
- سیستم قاب خمشی با اتصالات گیردار (اتصالات صلب) ..... ۱۷۷
  - سیستم قاب با اتصالات ساده (مفصلی) همراه با مهاربندی یا دیوار برشی ..... ۱۷۸
- انواع اتصالات در سیستم پیش ساخته بتنی ..... ۱۷۹
- اتصالات در سیستم قاب خمشی ..... ۱۷۹
  - اتصالات در سیستم قاب ساده ..... ۱۷۹
- بارهای جانبی و سازه کف ..... ۱۸۳
- روش اجرای سیستم پیش ساخته بتنی ..... ۱۸۳
- اجرای ساختمان به روش خطی (تیر و ستون) ..... ۱۸۵
  - اجرای ساختمان به روش دیواری ..... ۱۸۶
- نحوه تولید و نصب اجزای سازه ..... ۱۸۷
- قطعات سقف ..... ۱۸۷
  - قطعات دیوار ..... ۱۸۷
  - تیرهای کلاف کننده ..... ۱۸۸
  - سایر قطعات ..... ۱۸۹
- ویژگی‌های سیستم از نظر تأسیسات مکانیکی و الکتریکی ..... ۱۸۹
- بررسی سیستم از نظر هزینه و زمان ساخت ..... ۱۹۰
- بررسی سیستم از نظر مصرف انرژی ..... ۱۹۱
- بررسی سیستم از نظر عایق‌بندی صدا ..... ۱۹۱
- بررسی سیستم از نظر تأثیرات زیست محیطی ..... ۱۹۲
- کاربردهای مناسب ..... ۱۹۲
- محدودیت‌ها ..... ۱۹۳

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.....	• لوله‌های گالوانیزه
۲۰۷.....	• اتصالات معمولی
۲۰۷.....	• اتصالات دوتایی
۲۰۸.....	• پوشش انتهایی
۲۰۸.....	• صفحه اتصال
۲۰۸.....	• مهاربندی‌های تسمه‌ای
۲۰۹.....	• سایر اجزای سیستم
۲۰۹.....	بررسی سازه
۲۱۲.....	روش اجرا
۲۱۴.....	انطباق با آیین‌نامه‌ها و مقررات ساختمانی
۲۱۴.....	بررسی سیستم از نظر هزینه و زمان ساخت
۲۱۵.....	بررسی سیستم از نظر انرژی و عایق‌بندی صدا

۲۱۶.....	الزامات طراحی و اجرایی
۲۱۸.....	کاربردهای مناسب
۲۱۸.....	محدودیت‌ها
۲۱۹.....	نمونه‌های اجرا شده
۲۲۰.....	ارزیابی و نتیجه‌گیری

### فصل ششم: سیستم پانل‌های سه بعدی

#### (3D Sandwich Panels)

۲۲۱.....	معرفی سیستم
۲۲۴.....	ویژگی‌های سیستم پانل‌های سه بعدی
۲۲۶.....	ویژگی‌های معماری
۲۲۶.....	اجزای سیستم
۲۲۷.....	• عایق پلی‌استایرن
۲۲۸.....	• شبکه میلگردها
۲۲۹.....	• خاموت‌های برشی (وادارهای برشی)
۲۲۹.....	• شبکه‌های 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

- طراحی در برابر زلزله..... ۲۳۳
- ویژگی‌های سیستم از نظر تأسیسات مکانیکی و الکتریکی..... ۲۳۴
- روش اجرا ..... ۲۳۵
- اجرای پی..... ۲۳۵
- نصب پانل‌های دیوار و اتصالات ..... ۲۳۵
- اجرای اتصالات بازشوها ..... ۲۳۶
- حمل و نقل و نگهداری پانل‌ها..... ۲۳۷
- نصب لوله‌های تأسیسات الکتریکی و مکانیکی..... ۲۳۸
- نصب پانل‌های سقف..... ۲۳۸
- اجرای در و پنجره ..... ۲۳۹
- پاشیدن بتن (شاتکریت)..... ۲۳۹
- اجرای نماسازی روی پانل‌های سه بعدی ..... ۲۴۱
- بررسی سیستم از نظر هزینه و زمان ساخت ..... ۲۴۱
- بررسی سیستم از نظر انرژی..... ۲۴۳
- بررسی سیستم از نظر عایق‌بندی صدا ..... ۲۴۳
- بررسی سیستم از نظر تأثیرات زیست محیطی..... ۲۴۴
- کاربردهای مناسب ..... ۲۴۴
- الزامات طراحی و اجرا ..... ۲۴۵
- مزایا ..... ۲۴۷
- محدودیت‌ها ..... ۲۴۹
- نمونه‌هایی از کاربردهای مناسب ..... ۲۵۰
- ارزیابی و نتیجه‌گیری ..... ۲۵۱

## فصل هفتم: ساختمان‌های فولادی نورد گرم

### (Hot Rolled Steel Structures)

۲۵۵.....	معرفی سیستم
۲۵۷.....	تاریخچه
۲۵۹.....	نورد گرم فولاد
۲۶۰.....	طراحی ساختمان‌های فولادی نورد گرم
۲۶۲.....	انواع مهاربندی
۲۶۲.....	• مهاربندی هم محور
۲۶۲.....	• مهاربندی برون محور
۲۶۲.....	• مهاربندی غلاف‌دار
۲۶۵.....	انواع اتصالات ساختمان‌های فولادی نورد گرم
۲۶۵.....	• اتصال تیر به ستون
۲۶۶.....	• اتصال پای ستون
۲۶۷.....	• 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
۲۷۰.....	• روش نصب میله‌های مهارکننده
۲۷۳.....	• ستون و جزییات اجرایی
۲۷۶.....	• امتداد یافتن ستون‌ها
۲۷۸.....	ضوابط و توصیه‌های اجرایی برای ساختمان‌های فولادی نورد گرم
۲۷۹.....	جوشکاری اتصالات در ساختمان‌های فولادی

- جوشکاری با قوس الکتریکی ..... ۲۸۰
- نواقص و ناپیوستگی‌های معمول در جوشکاری ..... ۲۸۲
- محافظت سازه فولادی نورد گرم در برابر حریق ..... ۲۸۲
- محافظت سازه فولادی نورد گرم در برابر خوردگی ..... ۲۸۵
- رنگ‌آمیزی ..... ۲۸۶
- پوشش‌های فلزی ..... ۲۸۷
- پوشش‌های قیری ..... ۲۸۷
- پوشش‌های پلاستیک ..... ۲۸۸
- پوشش‌های بتنی ..... ۲۸۸
- عایق‌بندی صوتی در سازه‌های فولادی نورد گرم ..... ۲۸۸
- بررسی سیستم سازه فولادی نورد گرم از نظر اقتصادی ..... ۲۸۹
- الزامات طراحی و اجرا ..... ۲۹۰
- مزایای سازه فولادی نورد گرم ..... ۲۹۲
- محدودیت‌های سازه فولادی نورد گرم ..... ۲۹۴
- ارزیابی و نتیجه‌گیری ..... ۲۹۵

## فصل هشتم: سازه‌های پوسته‌ای پیش‌ساخته

### (Precast Reinforced Concrete Shells)

- معرفی سیستم ..... ۲۹۷
- ویژگی‌های معماری ..... ۲۹۹
- سیستم سازه ..... ۳۰۵
- روش اجرا ..... ۳۰۵

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 سازه ای
۳۱۳.....	۳. معیارهای زیبایی‌شناسی
۳۱۴.....	۴. نیازها و محدودیت‌های اجرایی و ساخت
۳۱۵.....	۵. نیازهای دوران بهره‌برداری
۳۱۵.....	مبانی نظری حاکم بر فرایند مقایسه، ارزیابی و انتخاب فناوری‌های 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.....	• متناسب بودن فناوری مورد نظر از نظر معماری



- تامین انتظارات عملکردی - محیطی ..... ۳۲۳
- انطباق با مبانی معماری پایدار و مسائل زیست محیطی ..... ۳۲۳
- تامین نیازهای اجرایی ..... ۳۲۴
- انتخاب فناوری ساختمانی مناسب ..... ۳۲۵

## فصل دهم: تولید صنعتی ساختمان و ضرورت‌های آن

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

## پیوست یک: سیستم‌های ساختمانی تکمیلی ..... ۳۳۳

۱. قاب خمشی یک طبقه با مقاطع سبک فولادی نورد سرد ..... ۳۳۴
۲. اجرای ساختمان‌های بتن مسلح به روش قالب بندی با استفاده از میز پرنده ..... ۳۳۶
۳. ساختمان‌های پیش‌ساخته متشکل از دیوار باربر و سقف بتن آرمه با بتن سبک سازه‌ای ..... ۳۳۹
۴. اجرای ساختمان‌های بتن مسلح با دیوارها و سقف‌های پیش‌ساخته توخالی ..... ۳۴۲
۵. قاب‌های ساده بتنی پیش‌ساخته و سقف‌های مجوف (Hollow Core) و دیوار برشی ..... ۳۴۴
۶. سیستم‌های متشکل از دیوار باربر بتنی دولایه و سقف‌های نیمه پیش‌ساخته با بتن درجا ..... ۳۴۷
۷. سیستم‌های نیمه پیش‌ساخته متشکل از قاب‌های ساده مرکب فولادی-بتنی و دیوار برشی ..... ۳۵۰
۸. سیستم دال‌های تخت با سقف‌های پیش‌تنیده پس‌کشیده ..... 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 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 اجرا، عمر مفید کم، هزینه زیاد اجرای 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 اجرای 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 و قابل 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 پیش‌ساخته بتنی؛
- سیستم ساختمانی ترونکو؛
- سیستم پانل‌های سه بعدی؛
- ساختمان‌های فولادی نورد گرم؛
- سازه‌های پوسته‌ای پیش‌ساخته.

در فصل نهم 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 فصل دهم کتاب نیز موضوع تولید صنعتی ساختمان و ضرورت‌های آن مورد بحث و بررسی قرار گرفته 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؛
- 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 پلی استایرن، 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.

استاد دانشکده معماری، پردیس هنرهای زیبا، دانشگاه تهران

محمود گلابچی

استادیار دانشکده معماری، پردیس هنرهای زیبا، دانشگاه تهران

حامد مظاهریان