

## خلاصه گزارش بررسی فرآیند صنعتی سازی ساختمان و الزامات آن

نام دفتر: مطالعات زیربنایی

شماره مسلسل: ۱-۲۵۰۱۲۷۸۰

تاریخ انتشار: ۱۳۹۱/۱۱/۴

### مقدمه

تقاضاهای انباشته مسکن، تجمع تقاضای هرم جمعیت جوان کشور در حوزه مسکن، ضرورت ایمنی سازی و افزایش کیفیت و کمیت مسکن، انبوه سازی و کاهش دوره زمانی ساخت و ساز و... از یکسو و ازسوی دیگر مشکلات ساخت و سازهای سنتی، حجم گسترده بافت های فرسوده، ضرورت به کارگیری استانداردهای بین المللی در طراحی، ساخت و اجرا در مسکن و شهرسازی از عمده ترین مواردی است که روی آوردی به استفاده از سیستم های ساخت صنعتی را توجیه می کند.

### کلیات

- صنعتی سازی بنا بر تعریف، کلیه فعالیتهای مرتبط با طراحی، فناوری ها، روش های ساخت و ساز و تولید کارخانه ای قطعات و اجزای ساختمان، مجموعه سیستم ها و فرآیند صنعتی سازی ساختمان را تشکیل می دهد که با لحاظ کامل موازین علمی و به طور انبوه و براساس استانداردهای مدولار<sup>۱</sup> و زنجیره ای و رعایت الزامات فرهنگی، اجتماعی و اقتصادی و موازین توسعه پایدار صورت می پذیرد.

مثلاً در بخش غیردولتی علیرغم قوانین و مقررات موجود و فارغ از پرداختن به ضعف عملکردی و نظارتی مهندسان و اشخاص ذیربط و یا منفعت طلبی برخی بساز و بفروش ها، می توان حضور و فعالیت مجریان و نیروی انسانی کم صلاحیت، آموزش ندیده و غیرمتخصص را ملاحظه نمود. این امر منجر به ائتلاف منابع و احداث ساختمان های غیراستاندارد و معیارهای مصوب شده است.

به طور کلی در صورتی که در هر مرحله از مراحل طراحی، ساخت، اجرا و تولید در مقاطع مختلف ساخت و ساز صنعتی، استانداردها، معیارها و الگوهای مرتبط رعایت نشود، مشکلات متعددی بروز خواهد کرد.

گفتنی است که ساخت صنعتی ساختمان براساس جهت گیری مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن به ۶ گروه تقسیم می شود که شامل سیستم های کامل ساختمانی، سیستم های سازه ای، دیوارهای غیرباربر (حائل)، سقف ها، مصالح و زیرسیستم ها می باشند که در هر گروه می توان انواع سیستم های مورد تأیید ساخت و ساز را بررسی و براساس شرایط مختلف از جمله اقلیمی، اجتماعی، فرهنگی و... انتخاب نمود.

۱. مدول ها (واحدهای اندازه گیری): مدول را می توان یک واحد اندازه اصلی انتزاعی بیان کرد که به وسیله ضرب، کسر و تقسیم آن می توان یک سیستم هندسی نظم مدولار را به صورت اعدادی مشخص کرد. به عبارت دیگر مدولارها، سیستم های هماهنگ کننده ابعادی با استفاده از اصولی مشخص هستند که موجب برقراری نوعی هماهنگی و همخوانی بین اندازه ها در طراحی می گردند، این هماهنگی شامل نتایج دقیق بررسی های تئوری و عملی درباره اندازه ها و روش های اندازه گیری، تعیین تناسبات و اندازه گیری همه چیز از کوچک ترین عنصر متشکله تا کل ساختمان به صورت یک واحد منسجم می شود. سیستم های هماهنگی مدولار نه تنها به سطوح مستطیل و صفحه ای مربوط می شوند، بلکه مجموعه فضا و حجم، نقاط، خطوط، سطوح و اشیا بدون توجه به اینکه در روی یک سطح و یا در فضا تصویر شده باشند و یا اینکه به وسیله خطوط مرکب منحنی مشخص شده باشند را دربر می گیرد. برخورداری و به کارگیری اندازه های هماهنگ ساز و مدولار که مقدار فضای لازم را برای یک جزء و اتصالات آن مشخص می کند، اطمینان خاطر را برای طراح و تولیدکننده به وجود می آورد که اجزای به کار رفته در طرح، هنگام نصب و اجرا می تواند بیشترین همخوانی را با یکدیگر داشته و نیاز به اصلاح اندازه های آنها در ترکیب پیوند با یکدیگر به حداقل میزان کاهش یابد. یک مدول جامع از ارتباط فیما بین انواع مدول های ذیل تشکیل می گردد:

مدول طراحی، مدول هندسی، مدول استخوان بندی، مدول بازده، مدول عنصر، مدول مصالح، مدول اتصال، مدول عنصر متشکله، مدول بازی، مدول جابجا کردن، مدول تأسیسات و مدول اثاثیه.

این مدول ها باعث تعیین ابعاد راهنما به صورت نقاط، خطوط، مساحات و احجام تصویری می شوند که از طریق آنها و یا از ارتباط با آنها، ابعاد و اندازه های نهایی تولیدات معلوم می شوند.

- در روش‌های صنعتی، قطعات و اجزای ساختمان تحت نظام صنعتی در کارخانه تولید و از جنبه‌های مختلف کیفی، آزمایش و سپس به محل کارگاه حمل می‌شوند، ازاین‌روی، حجم عملیات ساختمانی در محل کارگاه کاهش و میزان تولید و ساخت‌وساز افزایش می‌یابد و شرایطی را می‌طلبد که اهم آنها عبارتند از:

- مکانیزه شدن عملیات اجرایی در کارگاه و یا سایت،
- تولید قطعات بزرگ در کارخانه براساس معیارها و استانداردها، همراه با تأیید کنترل کیفیت،
- استفاده از اتصالات خشک،
- ارتباط نزدیک بین طرح و تولید و تشکیلات عملیاتی در کارگاه‌ها،
- بهبود کیفی مدیریت ساخت‌وساز.

### مزایا، مشکلات و الزامات صنعتی‌سازی ساختمان

ساخت صنعتی ساختمان با انواع روش‌ها و سیستم‌های ساخت و به‌کارگیری فناوری‌های نوین و نانو در آن دارای مزایای متعدد درونی و ملی می‌باشد و در عین حال از برخی مشکلات تحمیلی در بخش‌های طراحی، اجرا، مصالح ساختمانی، نظارت و حقوق مالکیت و اشخاص بهره‌مند متأثر است که مشکلات آن در صورت رعایت موازین استانداردهای بین‌المللی و اجرای صحیح روش‌ها و الگوهای مدرن قابل رفع است. اهم مزایای صنعتی‌سازی ساختمان عبارتند از:

۱. افزایش کیفیت و قطعات و ساختمان با توجه به لحاظ فناوری‌های نوین،
  ۲. افزایش استحکام، مقاومت و عمر مفید ساخت‌وسازها تا ۱۰۰ سال و در قبال حوادث طبیعی، با توجه به رعایت کامل استانداردهای طراحی، ساخت و اجرا،
  ۳. صرفه‌جویی بالا در مصرف انرژی و کاهش اتلاف انرژی در ازای به‌کارگیری تکنولوژی‌های نوین و رعایت استانداردها،
  ۴. تسریع در عملیات احداث و کاهش دوره زمانی ساخت‌وساز،
  ۵. کاهش هدر رفت و بهبود کیفیت مصالح و پیشگیری از اتلاف سرمایه در بخش مسکن،
  ۶. سبک‌سازی ساختمان با به‌کارگیری فناوری‌های نوین،
  ۷. کاهش ضایعات و آلودگی محیط زیست با کاهش و حذف روش سنتی ساخت‌وساز،
  ۸. امکان کنترل و افزایش کیفیت فرآیند تولید در کارخانه و پرهیز از آزمون و خطا،
  ۹. مدیریت و هدایت صنعت ساخت‌وساز براساس برنامه‌ها و نیازهای کلان کشور،
  ۱۰. ارتقای جایگاه نیروی کار و آموزش‌دیده و حرفه‌ای کردن عملیات ساخت‌وساز،
  ۱۱. کاهش قیمت ساخت‌وساز (حداقل ۳۰ درصد)<sup>۱</sup> در ازای اجرای دقیق و اصولی صنعتی‌سازی مسکن، افزایش دامنه انتخاب تقاضا برحسب نوع سیستم‌ها و ایجاد بازار رقابت مؤثر،
  ۱۲. امکان اشتغال دائمی نیروی کار در همه فصول سال با تأکید بر آموزش نیروها،
  ۱۳. امکان انبوه‌سازی و ارتفاع‌سازی ساختمان با استفاده از سیستم‌ها و فناوری‌های مرتبط،
  ۱۴. بهبود فرصت‌های سرمایه‌گذاری با توجه به گستردگی شبکه صنعت ساختمان و اثر آن در اقتصاد ملی،
  ۱۵. امکان به‌کارگیری سیستم‌های ساخت‌وساز صنعتی در بافت‌های فرسوده و پرهیز از اتلاف منابع و زمان.
- برقراری الزامات و شرایط لازم برای ورود سرمایه‌گذاران، حمایت‌های حقوقی و مالی کافی و انتقال دانش و آیین‌نامه‌های سیستم‌های مورد تأیید می‌تواند گامی در جهت رشد و توسعه فعالیت‌های صنعتی‌سازی ساختمان تلقی گردد.

۱. مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن، وزارت راه و شهرسازی.

- وجود گستره عظیم بیش از ۷۲ هزار هکتار بافت‌های ناپایدار و فرسوده در ۴۷۱ شهر کشور، ضمن داشتن سه شرط ناپایداری<sup>۱</sup>، نفوذناپذیری<sup>۲</sup> و ریزدانی<sup>۳</sup> و در نظر گرفتن شرایط کالبدی، عملکردی و خدمات زیرساخت‌های شهری، اجتماعی و زیست‌محیطی این‌گونه بافت‌ها، موجب شده است تا بافت‌های مذکور با خطرهای بالقوه، حوادث زمین‌لرزه‌ای و بحران‌های منبعث از آن مواجه باشند و رویکردهای فعلی درخصوص نوسازی بافت‌های مذکور از طریق مالکان و ارائه تسهیلات به آنان، تنها موجب افزایش چندین برابری جمعیت بدون تغییر در طراحی و ساختار کالبدی آن مناطق از یکسو و افزایش مشکلات آتی شهری و تعهدات بدون پاسخ مسئولین محلی در آن محدوده‌ها خواهد شد. براین اساس، ضرورت تسریع در طراحی و نوسازی مناطق و بافت‌های مزبور طبق الگوها و معیارهای شهرسازی مدرن و به‌کارگیری فناوری‌های نوین ساخت‌وساز بدیهی است و در صورت عدم استمرار فعالیت‌های صنعتی‌سازی ساختمان پس از طرح مسکن مهر، در این‌گونه مناطق، احتمال گرایش به صدور خدمات فنی و مهندسی و انتقال سرمایه‌های آن خواهد بود.

آنچه مهم است ضرورت رفع خلأها و معضلات در اجرای صنعتی‌سازی ساختمان است الزام در انجام فرآیندهای حقوقی ساخت‌وساز و مسئولیت‌های ناشی از فعالیت‌های دست‌اندرکاران ازجمله مهندسان و سازندگان (اعم از مالکان و...) و جلوگیری از تضییع حقوق جامعه و بهره‌برداران به‌عنوان صاحبان حق، به‌کارگیری مکانیسم بیمه ساختمان و همچنین جلوگیری از کاهش کیفیت ساخت‌وساز و توسعه شهری ازجمله مهمترین رویکردهای حقوقی می‌باشد که ضرورت رعایت تکالیف حقوقی، استانداردها و آیین‌نامه‌های مرتبط توصیه می‌شود. برخی از نکات دیگری که در این حوزه رفع آنها می‌تواند مورد تأکید باشند عبارتند از:

- عدم اجرای قوانین و مقررات وضع شده در حوزه ساخت‌وساز علیرغم تأکیدات و مکاتبات مرتبط با ابلاغیه‌ها و بخشنامه‌ها،
- تظاهر به اجرای قانون، عدم نظارت صحیح بر شناسنامه فنی ساختمان و ضرورت منسجم بودن خدمات مهندسی ساختمان،
- وجود تفاوت منافع اشخاص ذینفع در ساخت‌وساز و ضرورت تحقق رویکرد سیستمی به منافع مالک، مهندسین، شهرداری‌ها و دولت در کنترل ساخت‌وساز و براساس شرایط مختلف ازجمله مسائل اقلیمی، اجتماعی، فرهنگی و ... .

---

۱. بلوک‌هایی که بیش از ۵۰ درصد آنها مساحتی کمتر از ۲۰۰ مترمربع داشته باشند.

۲. بلوک‌های که بیش از ۵۰ درصد بناهای آن ناپایدار و فاقد سیستم سازه‌ای باشد.

۳. بلوک‌هایی که بیش از ۵۰ درصد معابر آن، عرض کمتر از ۶ متر داشته باشند.