

بررسی فرآیند صنعتی سازی ساختمان و الزامات آن

کد موضوعی: ۲۵۰
شماره مسلسل: ۱۲۷۸۰

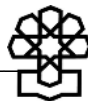
دفتر: مطالعات زیربنایی

بهمن ماه ۱۳۹۱

به نام خدا

فهرست مطالب

۱.....	چکیده.....
۲.....	مقدمه.....
۳.....	کلیات، الزامات و مفاهیم صنعتی سازی ساختمان.....
۱۱.....	مزایا و مشکلات اساسی.....
۱۵.....	سیستم های ساخت صنعتی ساختمان.....
۱۸.....	نحوه انتخاب نوع سیستم ساخت.....
۱۹.....	جمع بندی و نتیجه گیری.....
۲۴.....	پیوست - صنعتی سازی ساختمان از دیدگاه قوانین موجود.....
۲۹.....	منابع و مآخذ.....



بررسی فرآیند صنعتی سازی ساختمان و الزامات آن

چکیده

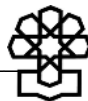
این گزارش با گذری بر تقاضای فزاینده مسکن و ضعف توان پاسخگویی روش سنتی ساخت و ساز، به معرفی و بررسی صنعتی سازی در ساختمان می پردازد. گفتنی است که ساخت صنعتی ساختمان براساس جهت گیری مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن به ۶ گروه تقسیم می شود که شامل سیستم های کامل ساختمانی، سیستم های سازه ای، دیوارهای غیر باربر (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 هریک را براساس شرایط مختلفی انتخاب نمود.

صنعتی سازی ساختمان در ایران دارای مزایا و معایبی است که در صورت رعایت موازین، استانداردها و اجرای صحیح روش ها معایب آن قابل رفع می باشد. برقراری الزامات و شرایط لازم برای ورود سرمایه گذاران، حمایت های حقوقی و مالی کافی و انتقال دانش و آیین نامه های سیستم های مورد تأیید می تواند گامی در جهت رشد و توسعه فعالیت های صنعتی سازی ساختمان تلقی گردد. یکی دیگر از نکات با اهمیت در این زمینه، وجود گستره بزرگی از بافت های فرسوده به خصوص در کلان شهرها و ضرورت اصلاح کالبدی این گونه مناطق در قبال رشد جمعیت و تقاضای فزاینده مسکن است که ضرورت تغییر نگرش و اصلاح کالبدی مناطق

مذکور با به‌کارگیری سیستم‌های ساخت‌وساز صنعتی مورد تأکید قرار می‌گیرد. بررسی قوانین حوزه ساخت‌وساز صنعتی حکایت از آن دارد که برخی رویکردها از جمله حمایت از سرمایه‌گذاری‌ها و فناوری‌های نوین و... مورد توجه قرار گرفته است، اما ضرورت تحقق قوانین و مقررات، علیرغم تأکیدات و اهمیت حفظ حقوق جامعه و بهره‌برداران به‌عنوان صاحبان حق و جلوگیری از کاهش کیفیت ساخت‌وساز و اعمال نظارت دقیق و توجه به مسئولیت‌های ناشی از فعالیت‌های دست‌اندرکاران مورد تأکید می‌باشد. تهیه و ارائه برنامه‌های تلویزیونی و یا نما‌آهنگ‌های نمایشی به‌منظور شناساندن مزایای صنعتی‌سازی و سیستم‌های ساخت‌وساز مورد تأکید و همچنین آگاهی دادن به جامعه از عواملی مانند اثربخشی بر نرخ بازگشت سرمایه که از سال ۱۳۸۸ مورد غفلت قرار گرفته است، از دیگر موارد اساسی در به‌کارگیری و توسعه صنعتی‌سازی ساختمان در ایران می‌باشد.

مقدمه

- براساس آمارهای اداره ثبت احوال، سالیانه حدود ۷۰۰ تا ۸۰۰ هزار ازدواج در کشور به ثبت می‌رسد. ازسوی دیگر به استناد آمارهای وزارت راه و شهرسازی، کشور با کمبود حدود یک میلیون و دویست هزار واحد مسکونی در کنار ۳۰ درصد استهلاک ساختمان مواجه است، از این‌روی، به‌طور تقریبی سالیانه، بیش از دو میلیون واحد مسکونی مورد نیاز است. با توجه به نیاز مذکور، تولید مسکن انبوه با



روش‌های نوین ساخت‌وساز که یکی از آنها صنعتی‌سازی است،^۱ ضرورتی اجتناب‌ناپذیر به‌نظر می‌رسد.

- با عنایت به اینکه آماری ازسوی مرکز آمار ایران درخصوص میزان رشد و جهش صنعتی‌سازی مسکن یافت نشد، اما براساس آمارهای اعلام شده توسط دست‌اندرکاران زیربط که به‌نظر می‌رسد نیاز به بررسی بیشتر دارد،^۲ سهم صنعتی‌سازی مسکن در کشور در نخستین سال برنامه پنجم توسعه، به حدود ۳۰ درصد رسیده است. این رقم در سال ۱۳۸۸ حدود ۱/۵ درصد بود، اما با توجه به گرایش انبوه‌سازان مسکن به استفاده از روش‌های صنعتی ساخت به‌خصوص در شهرهای جدید، این رقم رشد کرده است.

- براساس مصوبات، تسهیلات بانکی مسکن مهر به روش صنعتی‌سازی تا ۲۵۰ میلیون ریال به‌ازای هر واحد تعیین شد که بیشترین میزان نسبت به سهم تسهیلات نیمه‌صنعتی^۳ و سنتی‌سازی است.

کلیات، الزامات و مفاهیم صنعتی‌سازی ساختمان

* افزایش جمعیت شهری و تجمع تقاضای هرم جمعیتی جوان کشور در بخش مسکن

۱. صنعتی‌سازی ساختمان عبارت است از: کلیه فعالیت‌های مرتبط با طراحی، فناوری‌ها، روش‌های ساخت و تولید کارخانه‌ای قطعات و اجزای ساختمان که مجموعه سیستم‌ها و فرآیند صنعتی‌سازی ساختمان را تشکیل می‌دهد.

۲. دکتر فاطمی عقدا، رئیس مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن، وزارت راه و شهرسازی.

۳. روشی است که در آن بخشی از قطعات ساختمان با مصالح نوین و تکنولوژی‌های جدید ساخته می‌شود و بخش دیگر با همان روش‌های قدیمی انجام می‌شود.

از یکسو و عدم جوابگویی ساخت سنتی در کمیت و کیفیت در تولید انبوه مسکن، ضرورت جایگزینی سیستم‌های صنعتی تولید ساختمان را ایجاب می‌کند. شایان ذکر است که موضوع صنعتی‌سازی ساختمان با وارد کردن چند کارخانه با فناوری جدید و وابسته از کشورهای صنعتی آغاز شد، درحالی که دانش فنی و مقررات آن در داخل کشور شکل نگرفته بود.

* بومی‌سازی تکنولوژی‌های نوین ساخت صنعتی مسکن (شامل ۶ گروه سیستمی) که دانش فنی آن پس از تأیید مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن وزارت راه و شهرسازی، به مرحله اجرا رسید، ضرورتی است که در دستور کار قرار گرفته است. به‌طوری که درحال حاضر ساخت صنعتی مسکن در کشور مراحل پیشرفت خود را طی می‌کند و درصد قابل ملاحظه‌ای رشد داشته است.

* یکی از اهداف کلی استراتژی مسکن، بوجود آوردن شرایط تملک برای همه خانوارهای جامعه است، ازاین‌روی، تأمین تقاضای بازار (به‌خصوص پاسخگویی به تقاضاهای مؤثر) با تأکید بر تحقق زمینه‌های جذب و به‌کاراندازی سرمایه‌های بخش غیردولتی و تعاونی براساس برنامه‌ها و سیاست‌های مصوب توصیه می‌شود.

* استمرار روش‌های سنتی ساخت‌وساز با عمر مفید ۳۰ سال (به‌دلیل مخاطرات آوارهای احتمالی ساختمانی) ضمن سنگینی مصالح، مقدار فراوانی از نخاله‌ها (به‌طور متوسط حدود ۱/۳۴ تا ۱/۶۴ تن به‌ازای هر مترمربع ساختمان) را ایجاد می‌کند، که هشدار خطرهای جانی و پیامدهای زیست‌محیطی را به همراه دارد.

* وجود گستره عظیم بیش از ۷۲ هزار هکتار بافت‌های ناپایدار و فرسوده در ۴۷۱



شهر کشور، ضمن داشتن سه شرط ناپایداری،^۱ نفوذناپذیری^۲ و ریزدانی^۳ 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 دولت‌های 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.

* صنعتی‌سازی بنا بر تعریف، کلیه فعالیت‌های مرتبط با طراحی، فناوری‌ها، روش‌های ساخت‌وساز و تولید کارخانه‌ای قطعات و اجزای ساختمان، مجموعه سیستم‌ها و فرآیند صنعتی‌سازی ساختمان را تشکیل می‌دهد که با لحاظ کامل

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

۲. بلوک‌هایی 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.

موازن علمی و به‌طور انبوه و براساس استانداردهای مدولار^۱ و زنجیره‌ای و رعایت الزامات فرهنگی، اجتماعی و اقتصادی و موازن توسعه پایدار صورت می‌پذیرد.

* 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

۱. مدول‌ها (واحدهای اندازه‌گیری): مدول را می‌توان یک واحد اندازه اصلی انتزاعی بیان کرد که به‌وسیله ضرب، کسر و تقسیم آن می‌توان یک سیستم هندسی نظم مدولار را به‌صورت اعدادی مشخص کرد. به‌عبارت دیگر مدولارها، سیستم‌های هماهنگ‌کننده ابعادی با استفاده از اصولی مشخص هستند که موجب برقراری نوعی هماهنگی و همخوانی بین اندازه‌ها در طراحی می‌گردند، این هماهنگی شامل نتایج دقیق بررسی‌های تئوری و عملی درباره اندازه‌ها و روش‌های اندازه‌گیری، تعیین تناسبات و اندازه‌گیری همه چیز از کوچک‌ترین عنصر متشکله تا کل ساختمان به‌صورت یک واحد منسجم می‌شود. سیستم‌های هماهنگی مدولار نه تنها به سطوح مستطیل و صفحه‌ای مربوط می‌شوند، بلکه مجموعه فضا و حجم، نقاط، خطوط، سطوح و اشیاء بدون توجه به اینکه در روی یک سطح و یا در فضا تصویر شده باشند و یا اینکه به‌وسیله خطوط مرکب منحنی مشخص شده باشند را دربر می‌گیرد. برخورداری و به‌کارگیری اندازه‌های هماهنگ‌ساز و مدولار که مقدار فضای لازم را برای یک جزء و اتصالات آن مشخص می‌کند، اطمینان خاطر را برای طراح و تولیدکننده به‌وجود می‌آورد که اجزای به‌کار رفته در طرح، هنگام نصب و اجرا می‌تواند بیشترین همخوانی را با یکدیگر داشته و نیاز به اصلاح اندازه‌های آنها در ترکیب پیوند با یکدیگر به حداقل میزان کاهش یابد. یک مدول جامع از ارتباط فیما بین انواع مدول‌های ذیل تشکیل می‌گردد:

مدول طراحی، مدول هندسی، مدول استخوان‌بندی، مدول بازده، مدول عنصر، مدول مصالح، مدول اتصال، مدول عنصر متشکله، مدول بازی، مدول جابجا کردن، مدول تأسیسات، مدول اثاثیه، این مدول‌ها باعث تعیین ابعاد راهنما به‌صورت نقاط، خطوط، مساحات و احجام تصویری می‌شوند که از طریق آنها و یا از ارتباط با آنها، ابعاد و اندازه‌های نهایی تولیدات معلوم می‌شوند.



تأیید کنترل کیفیت،

- استفاده از اتصالات خشک،

- ارتباط نزدیک بین طرح و تولید و تشکیلات عملیاتی در کارگاه‌ها،

- بهبود کیفی مدیریت ساخت‌وساز.

* یکی از شاخص‌های صنعتی شدن ساخت‌وساز، تولید انبوه قطعاتی است که قبلاً از طریق سنتی تهیه می‌شدند. قطعات مزبور باید دارای الزامات استاندارد از منظر کیفیت، تخصص‌گرایی در تولید، توجه به مسائل تولید، عرضه و تقاضای بازار، به‌کارگیری روش‌های اتوماتیک و مکانیزه در روند تولید باشد.

* ورود و ارتقای فناوری‌های پیشرفته ساخت‌وساز و بومی‌سازی آنها برای حصول مزایای حاصل از آنها، باید مورد توجه جدی قرار گیرد. یکی از رویکردهای این فناوری‌ها ضمن تأکید بر افزایش کیفیت و سبک‌سازی، بیشترین توجه خود را بر مقاوم‌سازی ساختمان معطوف کرده است.

* صنعتی‌سازی فرآیندی است که در صورت رعایت الزامات آن، ازجمله استانداردها، بهبود کیفیت، دوره ساخت و استفاده از نیروهای آموزش‌دیده، موجبات بهبود و افزایش خروجی سیستم‌های ساخت و بهینه‌سازی بهره‌برداری از تجهیزات، تسهیلات و تکنولوژی را فراهم خواهد کرد. از این دیدگاه، کلیه کارخانه‌هایی که قطعات کاربری ساخت را تولید می‌کنند محور مباحث این شیوه تولید با لحاظ بهبود ایمنی و کاهش هزینه در سطوح مختلف تولید است.

* شایان ذکر است که تولید قطعات ساختمانی باید براساس شیوه و استاندارد واحد و

به‌صورت متمرکز ساخته شده و در نهایت به‌صورت مکانیزه و صنعتی نصب و اجرا گردد.

* در تولید تمام‌صنعتی باید کلیه بخش‌ها ازجمله سازه‌ای و غیرسازه‌ای، براساس تولید مدولار، در کارخانه تولید شود و همه اجزای ساختمان براساس یک معیار و روش مشخص در فرآیندی هماهنگ، تولید و برای نصب به محل اجرای پروژه، منتقل شود. از سوی دیگر، دخالت نیروی انسانی به حداقل ممکن می‌رسد. این مسئله تا حد بسیاری ضریب خطاهای نیروی کار را کاهش می‌دهد.

* در صنعتی‌سازی ساختمان، میزان فعالیت‌های محاسباتی و مهندسی افزایش یافته و ضمن افزایش عملکرد کلی زنجیره تولید موجبات بهبود کلی فرآیندها فراهم می‌شود.

* نکته با اهمیت در ساختمان‌سازی صنعتی آن است که کلیه ابعاد در کل زنجیره تأمین مورد توجه قرار گیرد. به عبارتی مراحل مختلف ازجمله طراحی به‌عنوان حلقه اول در تأمین صنعت ساخت شامل سه جزء طراحی، معماری، سازه و تأسیسات مورد توجه قرار گیرد.

* نبود سرمایه‌گذاران کلان در این صنعت ازجمله موانع اساسی در توسعه ساختار صنعتی‌سازی به‌شمار می‌رود.

* تعداد و محدودیت طبقات به سیستم و فناوری مورد نظر برمی‌گردد و از نظر سازه‌ای به فناوری‌هایی که مطابق با آیین‌نامه ۲۸۰۰ بوده‌اند مجوز ساخت ارائه خواهد شد.

* با توجه به ضرورت اعمال رویکردهای حقوقی و سیاستگذاری برای کاهش خطرپذیری زمین‌لرزه‌ای، نیازها و اصلاحات قانونی برای نوسازی بافت‌های فرسوده، با لحاظ معیارهای شهرسازی مدرن، مورد تأکید می‌باشد.

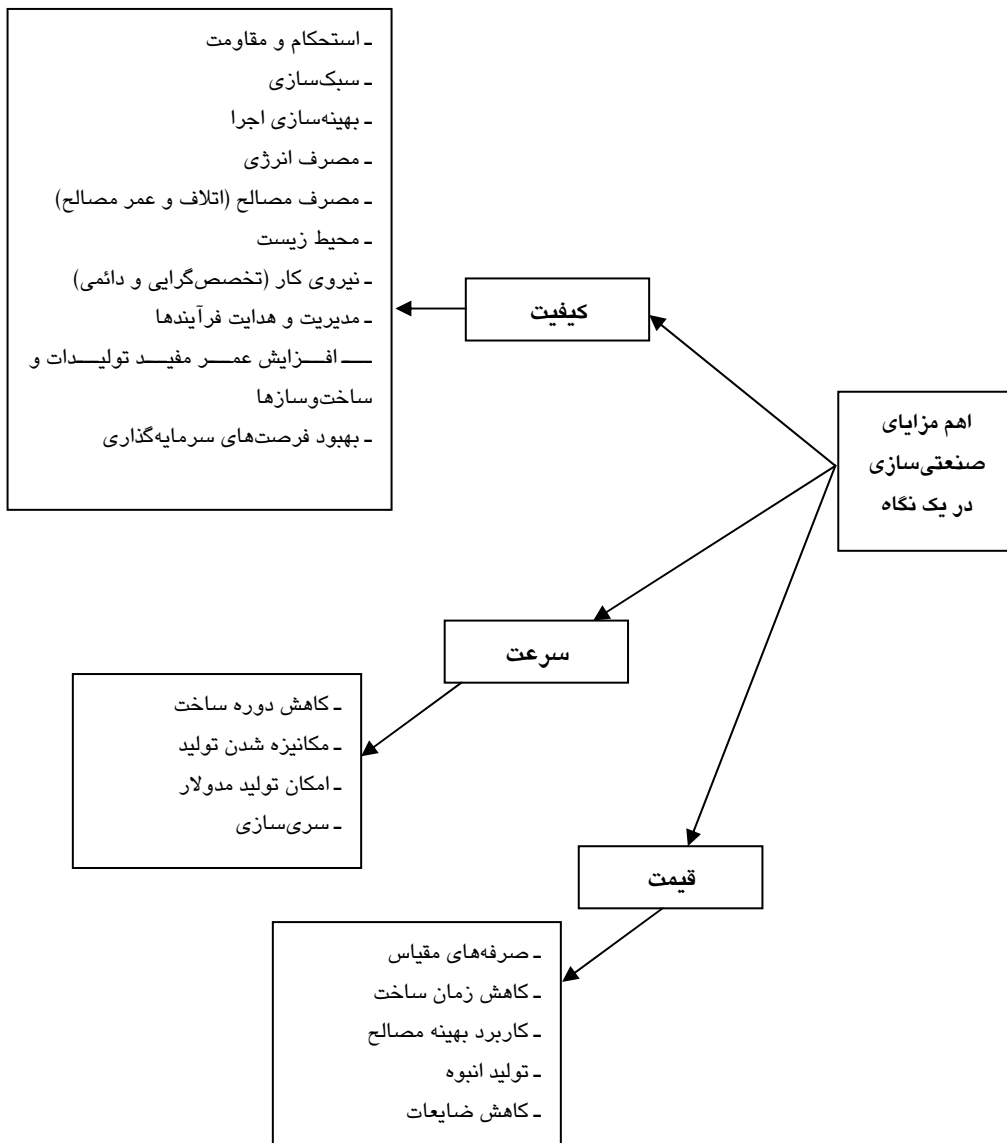


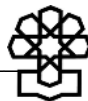
* از نکات با اهمیت در پروژه‌های ساخت صنعتی، مسائل مالی این‌گونه پروژه‌هاست، تأمین منابع مالی پروژه‌های صنعتی‌سان، نیازمند سازوکاری متفاوت از سایر روش‌های معمول و متعارف است. میزان سرمایه‌گذاری زیاد در شروع پروژه‌های عملیاتی و تخصیص اعتبار مورد نیاز در طی پروژه، نحوه پرداخت متفاوتی را برای پیمانکار می‌طلبد، از این‌روی به‌نظر می‌رسد روال متعارف پرداخت‌های قراردادهای تیپ معاونت راهبردی و نظارت ریاست‌جمهوری درخصوص روش‌های صنعتی باید مورد بازنگری قرار گیرد.

* تمرکز تولید، تولید انبوه، استانداردسازی، تخصصی کردن، سازماندهی مناسب و یکپارچگی به‌عنوان مشخصه‌های پیش‌نیاز موفقیت فرآیند صنعتی‌سازی قلمداد می‌شوند.

* بررسی دقیق سیستم‌ها و فناوری‌های مطرح روز دنیا و امکان‌سنجی بومی‌سازی کامل آن و حصول اطمینان از قابلیت انطباق آن با الگوهای ساخت‌وساز متداول در کشور همراه با فرهنگ‌سازی و تقویت صنایع مرتبط و ارائه آموزش‌های لازم، در جهت تضمین کیفیت تولید قطعات و گسترش اجرای سیستم‌های مختلف ضرورتی است که می‌تواند نسبت به تعادل‌بخشی بین عرضه و تقاضای مسکن مورد توجه قرار گیرد.

اهم مزایای صنعتی‌سازی در یک نگاه





مزایا و مشکلات اساسی

الف) مزایای فناوری‌های نوین و تولید صنعتی ساختمان

ساخت‌وساز صنعتی مسکن با انواع روش‌ها و سیستم‌های ساخت و به‌کارگیری فناوری‌های نوین و نانو در آن دارای مزایای متعدد درونی و ملی می‌باشد که به اهم آنها اشاره می‌شود:

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)^۱ 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.

۱. مشکلات صنعت ساختمان ایران

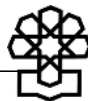
حوزه عملیاتی

ساخت‌وساز صنعتی در حوزه فعالیت‌های چهار بخش اصلی که هرکدام شامل زیربخش‌هایی می‌شود دارای مشکلاتی است که در ذیل به آن اشاره می‌شود:

۱. بخش طراحی

بخش طراحی شامل آیین‌نامه‌ها و روش طراحی (نرم‌افزارهای تخصصی) است که هرکدام را به‌طور جداگانه مورد توجه قرار می‌دهد:

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



- آیین‌نامه‌ها: آیین‌نامه‌های طراحی مورد استفاده در ایران، با اقتباس از آیین‌نامه‌های کشورهای صنعتی از جمله آمریکا، کانادا و... می‌باشد. شایان ذکر است که آیین‌نامه‌ها تعیین‌کننده نوع، مقدار و استانداردهای مصالح مصرفی در ساختمان و در نهایت مؤثر در تعیین قیمت تمام شده ساختمان می‌باشد و تا زمانی که آیین‌نامه مرتبط با هر یک از سیستم‌های ساخت و مراحل مختلف آن انتقال نیابد، مشکلات عدیده‌ای در سیستم‌های ساخت و ساز به وجود خواهد آمد.

- روش طراحی: به‌طور کلی دو مشکل اساسی در بخش طراحی خودنمایی می‌کند که عبارتند از اینکه:

- آیین‌نامه‌های طراحی با شرایط اجتماعی و اقلیمی ایران از نظر فنی و اجرایی، انطباق کامل ندارند و منطبق شدن آنها از ضرورت‌های اساسی صنعتی‌سازی ساختمان قلمداد می‌شود.

- باید انجام طراح‌ها به وسیله مهندسان مجرب و اختصاص زمان کافی صورت پذیرد.

۲. اجرا

در این بخش به نحوه اجرا و مجری طرح پرداخته می‌شود و می‌توان مجموعه فعالیت حوزه‌های دولتی و غیردولتی را مورد بررسی قرار داد. شایان ذکر است که در بخش دولتی با توجه به کلاسه بودن روش‌های مصوب، دغدغه چندان وجود ندارد، اما در بخش غیردولتی علیرغم قوانین و مقررات موجود و فارغ از پرداختن به ضعف عملکردی و نظارتی مهندسان و اشخاص ذیربط و یا منفعت‌طلبی برخی بساز و بفروش‌ها، می‌توان حضور و فعالیت مجریان و نیروی انسانی کم‌صلاحیت،

آموزش ندیده و غیرمتخصص را ملاحظه نمود. این امر منجر به ائتلاف منابع و احداث ساختمان‌هایی با نقض استاندارد و معیارهای مصوب شده است. از این دیدگاه ممنوعیت به‌کارگیری افراد غیرمتخصص در بخش‌های زیربط ازجمله بخش‌های فنی و مهندسی ساختمان و تبیین برنامه و همچنین تعیین ساختاری که بتواند تولیت نظارت و مدیریت بخش را عهده‌دار شود، توصیه می‌شود و در صورت غفلت و کم‌توجهی نسبت به آن، ائتلاف و انحراف منابع، هزینه‌ها و آثار سوء و مخاطرات احتمالی دور از انتظار نخواهد بود.

۳. مصالح ساختمانی

قدیمی بودن تجهیزات خطوط تولید یکی از عمده‌ترین مشکلات تولید مصالح قلمداد می‌شود. لحاظ استانداردهای مصوب بین‌المللی برای تولید مصالح در صنعتی‌سازی ساختمان از دیگر مواردی است که انطباق آن با معیارها، از دیگر ضرورت‌های بخش صنعتی‌سازی حساب می‌شود، به‌عنوان نمونه استفاده در سیمان و بتن‌های غیراستاندارد و همچنین به‌کارگیری آهن‌های غیراستاندارد در تیرچه‌های ساخته شده و آن هم در کارگاه‌های غیراستاندارد ساختمانی (که اغلب بدون حضور و نظارت مهندسان مجرب فعالیت می‌کنند) و مشکلاتی از این دست موجب می‌شود اکثر ساخت‌وسازها، کم‌کیفیت و مستعد آسیب‌پذیری در برابر زمین‌لرزه باشند.

استفاده از مصالح غیراستاندارد نه‌تنها در بخش سازه‌ای، بلکه در بخش غیرسازه‌ای و تجهیزات، نازک‌کاری و... موجب صرف منابع (مالی و...) و شکل‌گیری یک ساختمان با ظاهر و نمایی زیبا ولی درواقع با معایب اساسی خواهد شد.



۴. حقوق مالکیت و اشخاص بهره‌مند

اشخاص در ازای منابع مصروفه و یا سرمایه‌گذاری شده محق برخورداری از بنایی باکیفیت و مورد انتظار هستند، موضوع ایمنی و مواد به‌کار رفته در سازه و نازک‌کاری ساختمان، صرف‌نظر از منابع به‌کار رفته، باید از نظر ایستایی در قبال مخاطرات احتمالی مقاوم باشند. از این دیدگاه، طراحی دقیق براساس آیین‌نامه‌های معتبر و ساخت و اجرای صحیح با مصرف مصالح استاندارد و نازک‌کاری استاندارد، ازجمله مواردی هستند که می‌توانند ضامن سلامتی، سرمایه‌گذاری و هزینه‌های وابسته باشند.

۵. نظارت

آنچه در مطالب فوق درخصوص مشکلات صنعتی‌سازی عنوان شد ازجمله مواردی بودند که در حوزه عملیاتی مورد توجه بودند، اما نظارت دقیق و کامل متولیان زیربند در صنعتی‌سازی ساختمان و وجود ضمانت‌های لازم می‌تواند متضمن رعایت بسیاری از موارد فوق شود، کمیت و کیفیت نظارت و ضرورت تبعیت از الگوهای جهانی نظارت، شروطی هستند که موفقیت‌آمیز بودن نظارت به آن بستگی دارد.

سیستم‌های ساخت صنعتی ساختمان

ساخت صنعتی مشتمل بر سیستم‌هایی است که تولید انبوه و صنعتی را پشتیبانی می‌کند و با گذر زمان در حال تغییر و پیشرفت هستند. در برنامه‌ریزی انبوه و تولید صنعتی، بهره‌گیری کمی و کیفی از ظرفیت‌های مرتبط مدنظر است. ظرفیت‌هایی که بتواند تولید را از منظر نرم‌افزاری و سخت‌افزاری بهبودی مداوم ببخشد.

در شرایط تولید انبوه با تمرکز منابع، تجهیزات و ماشین‌آلات پیشرفته و نیروی انسانی آموزش‌دیده و متخصص با اتکا به برنامه‌های منسجم مواجه بوده و امکان مدیریت بهینه فعالیت‌ها و اهداف تولید میسر می‌شود.

مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن،^۱ سیستم‌های دارای تأیید فنی را به ۶ گروه تقسیم کرده است که شامل سیستم‌های کامل ساختمانی، سیستم‌های سازه‌ای، دیوارهای غیرباربر، سقف‌ها، مصالح و زیرسیستم‌ها می‌باشد. گفتنی است که انتخاب نوع سیستم ساخت بسیار مؤثر و بااهمیت است، در نظر گرفتن شرایط اقلیمی، عناصر تولید، نیروی انسانی و... ازجمله مواردی هستند که ویژگی آنها در روند تولید و انتخاب مورد توجه قرار می‌گیرد که در ذیل به برخی از آنها اشاره می‌شود:

الف) ساختار سازه‌ای سیستم‌های ساخت

ساختارهای سازه‌ای می‌تواند به‌عنوان بخش اصلی ساخت‌وساز صنعتی قلمداد شود که انواع متعددی هستند ازجمله:

- سیستم‌های جعبه‌ای:^۲ نظیر سیستم‌های جعبه‌ای با بتن درجا و انواعی از LSF،^۳ ICF^۴ و...

- سیستم‌های قابی یا خطی:^۵ نظیر انواع قاب‌های فلزی، بتنی، چوبی و...

۱. بخش سیستم‌های ساختمانی، مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن، وزارت راه و شهرسازی.

2. Box System

3. Light Weight Steel Frame

4. Insulating Concrete Forms

5. Liner or Skeleton System



- سیستم‌های صفحه‌ای:^۱ مانند، تونل سیستم، دیوارسازه، LSF و...،
- سیستم‌های ویژه:^۲ ازجمله: سازه‌های فضایی، کابلی، پوسته‌ای، پنوماتیک و... .

ب) سیستم‌های ساخت باز و ساخت بسته

سیستم‌های ساخت باز به سیستم‌هایی می‌گویند که در آن امکان به‌کارگیری عناصر ساختمانی دیگر در آن وجود دارد و می‌تواند ظرفیت طیف وسیعی از واحدهای تولیدی را به‌کار گیرد. مانند: انواع قاب‌های بتنی، فلزی، انواع LSF و... .

اما سیستم‌هایی که در آن امکان به‌کارگیری عناصر ساختمانی دیگر در آن وجود ندارد و به‌صورت سیستم کاملی از آن استفاده می‌شود، سیستم بسته گویند. این سیستم‌ها دارای تنوع بوده و این تنوع در مرحله طراحی سیستم پیش‌بینی می‌شود و به سرمایه‌گذاری متمرکز نیازمند است. مانند سیستم‌های جعبه‌ای بتنی، انواع لارج پانل‌ها^۳ و... .

ج) سیستم‌های ساخت و تولید کارخانه‌ای

ساخت کارخانه‌ای یکی از انواع ساخت صنعتی قلمداد می‌شود و به روش‌های متعدد قابل تفکیک هستند که در ذیل به برخی از آنها اشاره می‌شود:

- تولید کامل قطعات در کارخانه - حمل و نصب در کارگاه و یا محل پروژه -

1. Panel System
2. Special System
3. Large Panel

مانند ساختمان‌های پیش‌ساخته بتنی و انواع لارج پانل‌ها،

- تولید بخشی از ساختمان در کارخانه و سپس حمل و تکمیل ساختمان در محل

پروژه مانند انواع قاب‌های بتنی، فلزی، LSF، 3Dwall و ...،

- تولید قطعات در کارخانه، پیش‌مونتاز در محل پروژه یا مکان دیگر و حمل و

نصب در محل پروژه، مانند انواع باکس سیستم‌ها و ساندویچ پانل‌ها،

- تمرکز کلیه فعالیت‌ها و تولید در محل پروژه که غالباً درخصوص سیستم‌های

سنگین و به‌منظور حذف هزینه‌های حمل صورت می‌گیرد مانند «تونل سیستم»،

«سیستم الکان»، «سیستم سازه» و

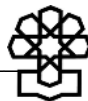
نحوه انتخاب نوع سیستم ساخت

در برنامه‌ریزی خرد و سنتی، فرآیند ساخت با طراحی اولیه آغاز می‌شود و با طرح اجرایی ادامه می‌یابد و درنهایت سازنده براساس نوع قرارداد به‌کار گرفته می‌شود، اما در برنامه‌ریزی انبوه ساخت‌وساز صنعتی، انتخاب سیستم ساخت بهینه مقدم بر طراحی است و به‌عبارتی با طراحی معکوس مواجه است که در ذیل به برخی از آنها اشاره می‌شود:

- انتخاب براساس خروجی فرآیند و محصولی که عرضه می‌شود (سیستم

ساخت متناسب با پروژه)،

۱. دیوار سه بعدی، یک دیوار پیش‌ساخته متشکل از دو لایه بتن مسلح شده و یک هسته عایق پلی‌استایرن با ضخامت‌های متغیر.



- انتخاب براساس ظرفیت، مشخصات و هزینه‌های مرتبط در خط تولید (سیستم تولید برای تولیدکننده).

به‌طور کلی انتخاب سیستم ساخت بهینه برای پروژه‌ها بر پایه دو محور اساسی استوار است که عبارتند از:

- برنامه راهبردی پروژه که ازجمله اطلاعات کامل پروژه را در رابطه با نحوه مدیریت شاخص‌های پایه و اهداف پروژه براساس ارقام و درجه اولویت آنها در خود دارد.
- ملاحظات و الزامات بالادستی به‌ویژه از منظر ملاحظات اقلیمی، اجتماعی، فرهنگی، نحوه تأمین و

جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

تقاضاهای انباشته مسکن، تجمع تقاضای هرم جمعیت جوان کشور در حوزه مسکن، ضرورت ایمنی‌سازی و افزایش کیفیت و کمیت مسکن، انبوه‌سازی و کاهش دوره زمانی ساخت‌وساز و... از یکسو و ازسوی دیگر مشکلات ساخت‌وسازهای سنتی، حجم گستره بافت‌های فرسوده، ضرورت به‌کارگیری استانداردهای بین‌المللی در طراحی، ساخت و اجرا در مسکن و شهرسازی از عمده‌ترین مواردی است که روی‌آوری به استفاده از سیستم‌های ساخت صنعتی را توجیه می‌کند. ساخت صنعتی ساختمان از مزایای بسیار برخوردار و در عین حال از برخی مشکلات تحمیلی متأثر است که مشکلات آن در صورت رعایت موازین استانداردهای بین‌المللی و اجرای صحیح روش‌ها و الگوهای مدرن قابل رفع است. سیستم‌های ساخت صنعتی دارای انواع

متعددی است که براساس شرایط مختلف از جمله مسائل اقلیمی، اجتماعی، فرهنگی و... قابل انتخاب هستند. برقراری الزامات و شرایط ورود سرمایه‌گذاران و فعالان به‌منظور گسترش استفاده از فناوری‌های ساخت نوین، نیازمند برنامه‌ریزی، سیاستگذاری، تولیت مستقل ساختاری، حمایت‌های حقوقی و مالی ضروری‌ای است که غفلت از آنها موجب افزایش و تجمع تعهدات خواهد بود.

یکی از نکات با اهمیت، ضرورت انتقال دانش و آیین‌نامه‌های سیستم‌های مطرح در کشور است تا از این طریق فعالیت‌های ساخت‌وساز براساس معیارهای مندرج در آیین‌نامه‌های مربوطه صورت پذیرد و معایب جاری برطرف شود. به‌طور کلی در صورتی‌که در هر مرحله از مراحل طراحی، ساخت، اجرا و تولید در مقاطع مختلف ساخت‌وساز صنعتی، استانداردها، معیارها و الگوهای مرتبط رعایت نشود، مشکلات متعددی بروز خواهد کرد.

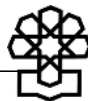
در بخش قوانین بالادستی و جاری صنعتی‌سازی ساختمان موارد ذیل مورد توجه قرار گرفته است:

- سیاست‌های کلی نظام در بخش مسکن

- حمایت از تولید حرفه‌ای انبوه و صنعتی مسکن.

- قانون ساماندهی و حمایت از تولید و عرضه مسکن

- حمایت از سرمایه‌گذاری تولید مسکن با فناوری‌های نوین و تولید صنعتی مسکن، (نیازمند توجه بیشتر می‌باشد)،
- حمایت از طریق تأمین زمین مناسب، تأمین تسهیلات بانکی ارزان‌قیمت، کاهش یا



حذف بهای زمین از قیمت تمام شده مسکن، اعمال معافیت‌های مالیاتی، تأمین سایر نهاده‌های مورد نیاز بخش مسکن، تدوین نظارت و مقررات ملی ساخت‌وساز و اعمال نظارت بر تحقق آنها و افزایش سرمایه‌گذاری در بخش تولید و عرضه مسکن (بخشی از موارد مذکور در این بخش، غالباً در مسکن مهر اعمال شده است)،

• رعایت مقررات ملی ساختمان و الگوی مصرف و اصول شهرسازی معماری از دیگر موارد مورد تأکید قانون مذکور است.

- آیین‌نامه اجرایی قانون ساماندهی و حمایت از تولید و عرضه مسکن

• برنامه حمایت از تولید صنعتی مسکن و استفاده از فناوری‌های نو در احداث و عرضه مسکن (نوع حمایت در این بند تعریف نشده است).

• تکلیف وزارت مسکن و شهرسازی در تسریع بررسی سیستم‌ها و فناوری‌های نوین ساخت‌وساز (حداکثر ۲ ماه)،

• مجاز بودن وزارت راه و شهرسازی و وزارت جهاد کشاورزی نسبت به واگذاری زمین برای احداث واحدهای تولیدکننده مصالح، قطعات و تجهیزات ساخت صنعتی و فناوری‌های نوین،

• تکلیف بانک مرکزی و بانک‌های عامل در کوتاه نمودن فرآیند صدور مجوز و ضمانت‌نامه‌های بانکی جهت استفاده از تسهیلات ارزی و ریالی (به میزان ۸۰ درصد سرمایه‌گذاری‌ها)،

• مشمولیت معافیت تعرفه صفر درصد برای ماشین‌آلات و مواد اولیه مورد نیاز برای تولید مسکن،

- تکلیف وزارتخانه‌های علوم تحقیقات و فناوری، کار و رفاه اجتماعی و راه و شهرسازی برای آموزش و تحقیقات کاربردی ساخت صنعتی و فناوری‌های روز صنعت ساختمان (تحقق این تکلیف مورد انتظار است)،
 - تکلیف وزارت کار و رفاه اجتماعی برای آموزش و تربیت کارگران ماهر مورد نیاز این قانون (که در این خصوص نیازمند توجه بیشتر می‌باشد)،
 - تکلیف سازمان صداوسیما با همکاری وزارت راه و شهرسازی برای ارتقای آگاهی مردم و جامعه مهندسی کشور در ارتباط با مزایای صنعتی‌سازی ساختمان.
- شایان ذکر است که اطلاع کافی و شناخت از مزایای صنعتی‌سازی ساختمان و سیستم‌های متداول و مورد تأیید وزارت راه و شهرسازی به‌عنوان یکی از راه‌های اصلی ترویج، انتخاب و گسترش به‌کارگیری این سیستم‌ها می‌باشد که در ماده (۳۱) آیین‌نامه اجرایی قانون ساماندهی و حمایت از تولید و عرضه مسکن (مصوب ۱۳۸۸) به آن اشاره شده است، اما از آنجا که هرگونه ورود بخش خصوصی و سرمایه‌گذاران فعال در این بخش مستلزم آگاهی از عواملی مانند اثربخشی نرخ بازگشت سرمایه و حمایت دولت از این بخش می‌باشد و از آن زمان تاکنون هیچ‌گونه فعالیت ترویجی مشارکتی در قالب برنامه‌های تلویزیونی و یا کلیپ نمایشی که مستلزم معرفی سیستم‌ها و مزایای صنعتی‌سازی باشد، ارائه نشده است. از این‌روی تسریع در ساخت و ارائه چنین برنامه‌هایی برای شناسایی جلب مشارکت در امر صنعتی‌سازی ساختمان، سیستم‌ها و مزایای هرکدام به جامعه و ذینفعان مورد تأکید می‌باشد.



آنچه مهم است ضرورت رفع خلأها و معضلات در اجرای صنعتی سازی ساختمان است. الزام در انسجام فرآیندهای حقوقی ساخت و ساز و مسئولیت های ناشی از فعالیت های دست اندرکاران از جمله مهندسان و سازندگان (اعم از مالکان و...) و جلوگیری از تضییع حقوق جامعه و بهره برداران به عنوان صاحبان حق، به کارگیری مکانیسم بیمه ساختمان و همچنین جلوگیری از کاهش کیفیت ساخت و ساز و توسعه شهری از جمله مهمترین رویکردهای حقوقی می باشد که ضرورت رعایت تکالیف حقوقی، استانداردها و آیین نامه های مرتبط توصیه می شود. برخی از نکات دیگری که در این حوزه رفع آنها می تواند مورد تأکید باشند عبارتند از:

- عدم اجرای قوانین و مقررات وضع شده در حوزه ساخت و ساز علیرغم تأکیدات و مکاتبات مرتبط با ابلاغیه ها و بخشنامه ها،
- تظاهر به اجرای قانون، عدم نظارت صحیح بر شناسنامه فنی ساختمان و ضرورت منسجم بودن خدمات مهندسی ساختمان،
- وجود تفاوت منافع اشخاص ذینفع در ساخت و ساز و ضرورت تحقق رویکرد سیستمی به منافع مالک، مهندسین، شهرداری ها و دولت در کنترل ساخت و ساز.

پیوست - صنعتی‌سازی ساختمان از دیدگاه قوانین موجود

الف) سیاست‌های کلی نظام در بخش مسکن

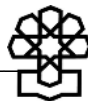
سیاست‌های کلی نظام در بخش مسکن که پیش‌نویس آن در دبیرخانه مجمع تهیه و در شورای مجمع به تصویب رسیده بود، توسط مقام معظم رهبری ابلاغ شد. این سیاست‌ها دربرگیرنده محورهای مختلفی است از جمله:

۱. حمایت از تولید حرفه‌ای، انبوه و صنعتی و مسکن.
۲. اجباری کردن استانداردهای ساخت‌وساز مقررات ملی ساختمان و طرح‌های صرفه‌جویی انرژی.
۳. تقویت پژوهش و ارتقای سطح دانش علمی در حوزه مسکن.

ب) قانون ساماندهی و حمایت از تولید و عرضه مسکن (مصوب ۱۳۸۷/۲/۲۵)

ماده (۱)

... حمایت از سرمایه‌گذاری در امر تولید مسکن با استفاده از فناوری‌های نوین و تولید صنعتی مسکن، ... دولت موظف است از طریق حمایت‌های لازم از قبیل تأمین زمین مناسب و کاهش یا حذف بهای زمین از قیمت تمام شده مسکن، تأمین تسهیلات بانکی ارزان‌قیمت، اعمال معافیت‌های مالیاتی و تأمین سایر نهاده‌های مورد نیاز بخش مسکن در چارچوب مفاد این قانون، تدوین نظامات و مقررات ملی ساخت‌وساز و اعمال نظارت بر تحقق آنها و افزایش ظرفیت سرمایه‌گذاری در بخش تولید و عرضه مسکن با هدف تأمین مسکن برای فاقدین مسکن (جهت هر خانوار یکبار) با رعایت



مقررات ملی ساختمان و الگوی مصرف مسکن و اصول شهرسازی و معماری اقدام نماید.

ماده (۱۴)

بند «۴» - وزارت مسکن و شهرسازی موظف است ظرف مدت سه ماه، راهکارهای تولید، واردات و به‌کارگیری ماشین‌آلات و ابزار تولید محصولات صنعتی تولید مسکن انبوه را به هیئت‌وزیران پیشنهاد نماید.

ج) آیین‌نامه اجرایی قانون ساماندهی و حمایت از تولید و عرضه مسکن (مصوب ۱۳۸۸/۴/۲۰)

بند «د» - برنامه تولید انبوه مسکن توسط بخش غیردولتی (نهادهای عمومی، خصوصی و تعاونی) با استفاده از فناوری‌های نوین و جذب سرمایه‌های داخلی و یا خارجی:

ماده (۱۰)

برنامه یاد شده در سه محور زیر قابل اجراست:



۳. برنامه حمایت از تولید صنعتی مسکن و استفاده از فناوری‌های نو در احداث و عرضه مسکن.

فصل ششم - فناوری‌های نوین

ماده (۲۶)

وزارت مسکن و شهرسازی در راستای تشویق فناوری‌های نوین در عرصه تولید انبوه مسکن توسط بخش غیردولتی کشور اقدامات زیر را به عمل می‌آورد:

الف) تسهیل و تسریع در بررسی و اظهارنظر درخصوص فناوری‌های جدید ساخت صنعتی ظرف مدت دو ماه از زمان معرفی فناوری توسط مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن.

ب) حمایت از واحدهای تولید، سرمایه‌گذاران، مدیران و نخبگان فنی و متعهد به توسعه ساخت صنعتی و تشکلهای صنفی مربوط.

ماده (۲۷)

وزارت مسکن و شهرسازی (در مواردی که زمین با کاربری صنعتی در داخل محدوده و حریم شهرها در اختیار دارد) و سازمان صنایع کوچک و شهرکهای صنعتی ایران مجازند نسبت به واگذاری زمین برای احداث واحدهای تولیدکننده مصالح، قطعات و تجهیزات ساخت صنعتی و فناوری‌های نوین به صورت بیست درصد (۲۰٪) نقد و هشتاد درصد (۸۰٪) با تقسیط پنج‌ساله اقدام نمایند. واگذاری زمین توسط وزارت مسکن و شهرسازی با قیمت کارشناسی روز و توسط سازمان صنایع کوچک و شهرکهای صنعتی ایران با قیمت تمام شده صورت می‌گیرد.

تبصره «۱» - وزارت جهاد کشاورزی مجاز است در راستای احداث واحدهای تولیدکننده مصالح، قطعات و تجهیزات ساخت صنعتی و فناوری نوین براساس



ضوابط و مقررات خود نسبت به واگذاری زمین اقدام نماید.

تبصره «۲» - کارخانجات غیرفعال دولتی، به صورت مزایده مشروط، جهت ایجاد کارخانه‌های خانه‌سازی واگذار می‌شود.

ماده (۲۸)

بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران موظف است از طریق بانک‌های عامل، ضمن کوتاه نمودن فرآیند صدور مجوز و ضمانتنامه بانکی جهت استفاده از تسهیلات ارزی - ریالی، نسبت به تخصیص تا میزان هشتاد درصد (۸۰٪) سرمایه‌گذاری مورد نیاز تا سقف تسهیلات فردی که همه‌ساله توسط دولت تعیین می‌شود و با تأیید و معرفی شورای مسکن استان‌ها و مطابق ضوابط مربوط اقدام نماید.

ماده (۲۹)

ماشین‌آلات و مواد اولیه مورد نیاز برای تولید فناوری‌های نوین صنعت ساختمان برای تولید مسکن که مشمول تعرفه صفر درصد موضوع تصویبنامه شماره ۱۲۲۱۷۳/ت/۵۸۰ ک مورخ ۱۳۸۶/۸/۱ می‌گردند، توسط وزارتخانه‌های مسکن و شهرسازی و صنایع و معادن معرفی می‌شوند.

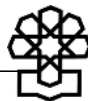
ماده (۳۰)

وزارتخانه‌های علوم، تحقیقات و فناوری، کار و امور اجتماعی و مسکن و شهرسازی حسب مورد، موظفند زمینه لازم را برای آموزش و تحقیقات کاربردی ساخت صنعتی و فناوری‌های روز صنعت ساختمان فراهم نمایند.

تبصره - وزارت کار و امور اجتماعی با همکاری شهرداری‌ها، مهندسان و تشکل‌های حرفه‌ای و صنفی شاغل در بخش مسکن، آموزش و تربیت کارگران ماهر مورد نیاز اجرای این قانون را در حرف مربوط، در قالب آیین‌نامه اجرایی ماده (۴) قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان - مصوب سال ۱۳۷۴ - و با بهره‌گیری از اعتبارات موضوع این قانون اجرا می‌نماید.

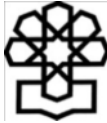
ماده (۳۱)

سازمان صداوسیما جمهوری اسلامی ایران با همکاری وزارت مسکن و شهرسازی راهکارهای لازم برای ارتقای آگاهی مردم و جامعه مهندسی کشور در ارتباط با مزایای تولید صنعتی ساختمان، ازجمله ساخت سریع، اقتصادی، مقاوم با فناوری‌های نوین، سازگار با محیط زیست و فرهنگ معماری ایران - اسلامی، صرفه‌جویی انرژی و سایر موارد را به مورد اجرا گذارد.



منابع و مآخذ

۱. قوانین جاری در حوزه صنعتی سازی ساختمان.
۲. مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن، وزارت راه و شهرسازی: www.bhrc.ac.ir
۳. شرکت مدیریت پروژه های ساختمانی ایران - مجری طرح صنعتی سازی مسکن: www.mapsa.co.ir
۴. نیکروان، مژگان. مفرد اندازه های مدولار و ارگونومیک ایران جهت تهیه و تدوین ضوابط ایمنی برای اجزای ساختمان، مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن.
۵. جمشیدیان، محمدرضا. ضرورت های صنعتی سازی مسکن در ایران، شرکت مدیریت پروژه های ساختمانی ایران (مپسا).
۶. مدولار. ابزاری مهم در معماری مدرن، نشریه انبوه سازان ایران، شماره ۴۷.
۷. مشخصات ساختاری سیستم های ساخت، انجمن صنفی تولیدکنندگان و فناوران صنعتی ساختمان: [//matiba.ir](http://matiba.ir)
۸. سالور، کسری. مشکلات اساسی صنعت ساختمان در ایران.



مرکز پژوهش‌ها
مجلس شورای اسلامی

شماره مسلسل: ۱۲۷۸۰

شناسنامه گزارش

عنوان گزارش: بررسی فرآیند صنعتی‌سازی ساختمان و الزامات آن

نام دفتر: مطالعات زیربنایی (گروه عمران)

تهیه و تدوین: محمدرضا فارسیان

ناظر علمی: محسن صمدی

مقتاضی: کمیسیون صنایع و معادن

ویراستار تخصصی: —

ویراستار ادبی: فرزاد جعفری

واژه‌های کلیدی:

۱. صنعتی‌سازی

۲. سیستم‌های ساخت‌وساز

۳. انبوه‌سازی مسکن

تاریخ انتشار: ۱۳۹۱/۱۱/۴