

ابوه سازی

(ابوه سازان اسکان)

- ابوه سازی چیست
- ابوه سازی صنعتی
- سنجش بازار
- بررسی ابوه سازی در ژاپن
- ابوه سازی صنعتی در ایران

نشریه شماره ۲۸، زمستان ۱۳۷۳



پیشگفتار

انبوه‌سازی چیست و انبوه‌ساز کیست؟

انبوه‌سازی صرفاً به معنای تولید تعداد بیشماری از یک محصول مشابه نیست، چه معکن است این عمل با توصل به شیوه‌ها و مواد و مصالح و یا قطعات سنتی انجام گردد که نه تنها مستلزم صرف وقت زیاد، بلکه هزینه بیشتر و احتمالاً عدم دقت و کیفیت نه چندان مطلوب باشد.

انبوه‌سازی یعنی تولید و یا ساخت به تعداد زیاد همراه با تلفیق روش‌های پیشرفت‌ه و استفاده از مواد و مصالح جدید در مدت زمان اندک با هزینه کمتر و کنترل کیفی موثر و انبوه‌ساز یعنی تشکیلاتی که با بهره‌وری از مدیریت و برنامه‌ریزی صحیح بتواند عوامل فوق بعلاوه تیم‌های طراحی، تولید و اجرائی را گردهم آورده با استفاده از منابع مالی مناسب، نیازهای مصرف‌کننده نهائی را برآورده کند.

موفقیت در امر انبوه‌سازی نیاز به عوامل دیگری نیز دارد که از مهمترین آنها، انعطاف‌پذیری و تنوع در محصول است بدین معنا که با انجام کوچکترین تغییرات ممکن، محصولی دیگر که پاسخگوی کاربریهای دیگر نیز باشد، تولید گردد.

در ایران، انبوه‌سازی در مسکن و یا اصولاً در ساختمان، سابقه‌ای نه چندان طولانی و تنها در حدود سه دهه دارد که البته تجربه‌ای بوده است ناموفق، چرا که در جهان، این صنعت نیز همراه و همگام با صنایع دیگر

با توجه به اینکه این مهندسین مشاور بخشی تحت عنوان بخش
انبوه‌سازی دایر کرده است که با مراجعه به آخرین منابع فنی و علمی،
نتایج آخرین تحقیقات و تحولات این صنعت را جهت آشنائی و بکارگیری
آن تعقیب می‌کند، اقدام به انتشار این نشریه نمودیم تا روزنه‌ای نه
چندان وسیع برای مسئولان کشور و دست‌اندرکاران تولید مسکن
بگشائیم تا شاید بتوانیم دیدگاه جامع‌تری از این موضوع را در پیش
روی قرار دهیم.

سعید شهیدی

مدیر بخش تحقیقات و مطالعات

مقدمه

کمبود شدید واحدهای مسکونی در کشور ما و عدم تطابق قیمت تمام نهاد و الگوهای ساخت با سطح قدرت خرید عامه مردم، انبوه سازی را به از ارکان اساسی سیاستهای توسعه مسکن جامعه ما در زمان حاضر تبدیل کرده است. بدیهی است موفقیت نهایی در عملکرد تمامی نیروهای فعال در زمینه نظام صنعتی و پیش ساخته تولید مسکن (انبوه ساز) نزدیکی آن به اهداف ترسیم شده در برنامه های توسعه اقتصادی کشیدگی به درکی صحیح از عوامل زیربنایی رشد و توسعه این صنعت برای گذر از دوران طفولیت به دوران بلوغ دارد. یکی از مسائل اساسی در این زمینه، تشخیص تفاوت های فضای فکری و عملیاتی انبوه سازی از انبوه سازی صنعتی و تاثیر آن در سیاستها و برخوردها است.

درک ژرفای این مسئله که تاکنون بیش از یکصد کارخانه تولید اذیت قطعات پیش ساخته در ایران، تاسیس و چندی پس از آن تعطیل شده را به این واقعیت رهنمون می سازد که هنوز در سیاستها و نظام تمدن انبوه قطعات ساختمانی، چنان که باید، کندوکاو نکرده ایم و محاسبه ارزیابی های دقیقترا در تمامی زمینه های مربوط به آن، از برنامه ریزی سازماندهی و سرمایه گذاری تا طراحی، تولید و اجرا هستیم ... تا این و ارقامی که معمولاً بیش از عملیات اجرایی حدس زده می شود، صریحت واقعی تری به خود بگیرد و به نتیجه نزدیکتر شود. عدم تناسب ظرفیت کارخانه ها و ظرفیت اجرا، عدم تناسب بین ظرفیت اجرایی کارخانه تا محل ساخت، بسته ماندن نظام طراحی در قالب قطعات کم انعطاف، عدم تنوع لازم در مصالح و طرحها، بی سلیقگی و عدم ظرفیت

انبوه سازی (انبوه سازان اسکان)

در نصب و اجرا، عدم توجه به نگهداری آتی ساختمان، ناهمگون بودن گروههای مختلف طراحی، تولید و اجرا و ... بسیاری مشکلات دیگر، تنها بخشی از دشواریهای گذشته و حال سیستم‌های انبوه سازی قطعات ساختمانی در ایران هستند که با آموختن از آنها و نیز بررسی تجربه‌های مشابه دیگر کشورها، تکرار آنها جایز نیست.

در واقع، همه چیز به این باز می‌گردد که سیاستگزاران، مسئولان، مجریان، طراحان، سازندگان و پیمانکاران ما، تا چه حد دیدگاه خود را بر گسترش صنعت انبوه‌سازی قطعات ساختمانی، متمرکز کرده‌اند. آیا مصرف‌خواهان ساختمنهایی با قیمت کمتر «با هر کیفیت، تکنولوژی و زمان ساخت» هستند و توجیه اقتصادی را در قیمت تمام شده حداقل می‌دانند و یا اساساً می‌بایست به افقی فراتر که همانا ایجاد زیرساختهای لازم برای پاگرفتن جدی و مستمر این صنعت در کل کشور (به مثابه روشی حیاتی و مداوم) است، اندیشید. چه، طبعاً این مباحث تنها در صورتی بیشترین کارآیی را خواهند داشت که همچون گامهایی در راه پاگیری و شکوفایی صنعتی مداوم و خودگردان و با رقابت سازنده و علمی گروههای مختلف به منظور «افزایش ظرفیت تولید»، «افزایش سرعت اجرا»، «کاهش هزینه» و ضمناً «بهبود کیفیت» (به طور همزمان) تلقی شوند. در این نظریه، ابتداتاریخچه انبوه‌سازی صنعتی رادر کشورهای مختلف بررسی می‌کنیم و سپس با نگاهی مختصر اما جامع به تاریخچه رشد خانه‌سازی صنعتی در ژاپن، نتایجی چند را به منظور بهبود و نزدیکی نگرشها و تکمیل سیاستهای انبوه سازی در کشورمان ارائه خواهیم کرد.

پخش انبوہ سازی

انبوه سازی صنعتی

نژدیک به یک سده پیش، نخستین خطوط تولید انبوه قطعات صنعتی (اتومبیل، ماشین آلات و دیگر لوازم مکانیکی) به طور جدی آغاز به کار کرد و رسماً به دوران تولید تک محصولی خاتمه داد. اما فعالیتهای انبوه‌سازی و کوشش در راه تطبیق هر چه بیشتر نیازهای جوامع رو به رشد با تکنولوژی نوین صنایع از مدت‌ها پیش از آن آغاز شده بود. در واقع، انقلاب صنعتی از سال‌ها پیش، چهره سده نوزدهم را دگرگون ساخته بود و افزایش رشد جمعیت، نیاز به تولید بیشتر را در زمان کمتر مطرح کرده بود. اما تا پژوهش‌های نخستین به اجرا در آیند و تفکر «انبوه سازی» به عنوان یک صنعت پایدار (نه تولید انبوه یک محصول به صورت مقطعی) جای خود را بباید و «استاندارد کردن» قطعات به عنوان اصل پایه‌ای آن پذیرفته شود، راه زیادی باقی بود.

به عبارت دیگر، تراکم بیش از حد صنایع پس از انقلاب صنعتی و پیچیده شدن فرآیند تولید و مونتاژ قطعات، دیگر اجازه نمی‌داد که این فرآیندها برای تولید مقطعی محصولات به کار گرفته شوند و در کار پیوسته آنها توقفی بروز کند. لزوم بهره‌برداری اقتصادی، استمرار تولید را مطرح می‌ساخت و ضمناً بتدریج دشوار می‌نمود که از آغاز تا پایان یک فرآیند با مهارت‌های فنی یک فرد یا گروه طی شود. بنابراین فرآیند تولید هر محصول به بخش‌های مختلفی تقسیم شد (Subsystems) و هر بخش، دانش‌های گوناگونی را به کار گرفت تا بهترین محصول را در کمترین زمان و با بهترین کیفیت عرضه کند. بتدریج خطوط تولید انبوه، انواع صنایع خودروسازی، متالوژی، ساختمانی، ارتباطات و ... را

انبوه سازی (انبوه سازان اسکان)

در نور دیدند و استانداردهای ویژه‌ای را در تمامی این انواع بنیان نهادند. از آن زمان تاکنون، رقابت بین تولید کنندگان گوناگون، به کیفیت بهتر، بهای ارزانتر و تولید سریعتر و افزونتر بسیاری از محصولات منجر شده و نهایتاً آنچه بنیانش با انقلاب صنعتی نهاده شده بود، امروزه به جایی رسیده که برای تولیدات هرکشور صنعتی، نیمه صنعتی یا رو به توسعه، امری گریزناپذیر به نظر می‌رسد.

مطالعه مسیر انبوه سازی (صنعتی و ساختمانی) در جهان، بررسی فرازهای درخشانی که طی یکصدسال گذشت (بویژه در ژاپن) داشته و تامل در ویژگیهای قابل تعمیم آن، ما را به نتایج قابل توجهی در پی افکندن نظامهای انبوه سازی در کشورمان می‌رساند و موجب رفع سوء تفاهمهای جاری در درک مفهوم انبوه سازی می‌شود.

انگلستان - آمریکا - ژاپن

صنایع مدرن در اصل از انگلستان آغاز شدند. در طول انقلاب صنعتی که در اوخر سده هجدهم آغاز شد، انگلستان به تکامل صنایع نوینی در رشته‌های بافندگی، استخراج معادن، تولید فولاد و ساخت ماشین‌آلات پرداخت و در طول سده نوزدهم، اغلب این صنایع را به تولید انبوه رساند و منابع سرشاری کسب کرد. اما دیری نگذشت که صنایع مدرن و تولیدات انبوه ایالات متحده، انگلستان را پشت سر نهادند که بدون شک ناشی از قدمهای کند این کشور در ادامه مسیر انبوه سازی بود. از سوی دیگر، تقسیم نابرابر ثروت در انگلستان، همواره سبب شده که بازار کالاهای تولید انبوه، به علت محدودیت‌های تقاضا و قدرت خرید طبقه

متوسط، رشد آهسته‌ای داشته باشد. نوآوری الزاماً به این مفهوم نیست که با تکاملهای بعدی همگام باشیم و از همین‌رو، بسیاری از کشورهای نوآور همچون انگلستان چار سرنوشت ناگوار عقب‌ماندن از جانشینان خود می‌شوند.

ایالات متحده با تولید اتومبیلهای مدل T هنری فورد، قدم موثر بعدی را در انبوه‌سازی صنعتی برداشت. فورد، شرکت خود را در سال ۱۹۰۳ با هدف ساخت اتومبیل ارزان و مردمی تاسیس کرد که در سال ۱۹۰۸ تحقق یافت. سپس در سال ۱۹۱۲ در پاسخ به تقاضای فراوان مشتریان، یک سیستم انتقال دهنده در کارخانه خود برقرار کرد که به نوعی، نخستین خط تولید انبوه به معنای امروزی به شمار می‌رود. قبل از آن، قطعات اتومبیل در کارگاه تولید، جمع‌آوری می‌شدند و ۱۲ ساعت و ۲۸ دقیقه زمان لازم بود تا قطعات هر اتومبیل به یکدیگر متصل شوند. اما خط تولید جدید، این زمان را به یک ساعت و ۲۰ دقیقه کاهش داد.

فنون اساسی دیگری نیز برای تکامل تولید انبوه در ایالات متحده به کار گرفته شد که از آن جمله می‌توان سیستم مدیریت علمی تیلور برای بهبود روش کارآیی تولید و کنترل کیفیت را نام برد. با این پایه‌ریزی، این کشور تا دهه ۱۹۶۰ حاکم بلامتنازع انبوه سازی در جهان، بویژه ساخت اتومبیل، لوازم خانگی و محصولات الکترونیکی بود.

اما دیری نپایید که ایالات متحده نیز این نقش را به ژاپن سپرد. رشد شگفت صنایع ژاپن پس از جنگ جهانی دوم و رسیدن ابعاد انبوه سازی به مرزهای حیرت‌آوری از نظر کیفیت و کمیت در این کشور (بویژه در

ساخت اتومبیل، نیمه هادی‌ها و صنایع ساختمانی) معلول عوامل بسیاری است. به طور خلاصه می‌توان از برنامه‌ریزی صحیح و متکی بر بازاریابی بهینه، تلاش روزافزون برای بهبود کیفیت و افزایش استانداردها، ایجاز وظرافت، تکامل ساخت قطعات فرعی، تلفیق موفق تکنولوژیهای پیشین، آموزش مداوم و انعطاف‌پذیری مشاغل، یکپارچه ساختن برنامه‌ریزی، طراحی و تولید، کنترل مداوم کیفیت، تاکید روزافزون بر نوآوری در خطهای تولید، تنوع و انعطاف محصولات و ... به عنوان مهمترین عوامل این موفقیت نام برد که در این مقاله بتدریج با برخی از آنها آشنا خواهیم شد.

سنجهش بازار

نخستین اتومبیل (با موتور گازوئیلی) در سال ۱۸۸۰ توسط کارگاههای دایملر و بنز آلمان ساخته شد. این اتومبیلها با دست ساخته می‌شدند و کالای تجملی طبقات مرفه به شمار می‌رفتند. اولین شخصی که اتومبیل را به صورت یک محصول واقعی صنعتی عرضه کرد، هنری فورد، سرمایه‌گذار آمریکایی بود. اتومبیل تولیدی او، مدل T که به نام «اتومبیل مردم» خوانده می‌شد، از سال ۱۹۰۸ وارد بازار شد. این اتومبیل از نظر تولید انبوه و کاهش قیمت، انقلابی در وسائل نقلیه به وجود آورد. اتومبیلهایی با قیمت متوسط در آن زمان، حدود ۱۰۰۰ تا ۱۵۰۰ دلار بودند، ولی فورد شروع به بازاریابی اتومبیل خود به بهای ۸۰۰ دلار کرد و تا سال ۱۹۱۶، بهای آن تا مبلغ ۳۶۰ دلار پایین آمد. جدول زیر، مقایسه‌ای را بین حجم بازار فروش اتومبیل در جهان، طی چهار مرحله پیاپی در چهار دهه مداوم نیمه نخست قرن بیستم نشان می‌دهد:

انبوه سازی (انبوه سازان اسکان)

مراحل	دهه	حجم بازار (میلیارد دلار)
تجربه	۱۹۲۰	.۰/۲۰
پژوهش و تکامل	۱۹۳۰	۳
تولید انبوه اولیه	۱۹۴۰	۷
تولید انبوه کامل	۱۹۵۰	۱۹

در سال ۱۹۰۸، تعداد اتومبیلهای T تولید شده در حدود ۶۰۰۰ دستگاه بود. این رقم در سال ۱۹۱۱ به ۴۰۰۰۰ دستگاه، در سال ۱۹۱۴ به ۲۶۰۰۰۰ دستگاه، در سال ۱۹۱۶ به ۵۸۰۰۰۰ دستگاه و در سال ۱۹۲۱ به یک میلیون دستگاه رسید ... و این فقط نتیجه تولید انبوه بود. به این ترتیب، فورد نخستین کسی بود که ثابت کرد تولید انبوه سبب کاهش سریع هزینه‌های تولید می‌شود. ضمناً تکامل تولید انبوه اتومبیل سازی، خود رشد روزافزون صنایع دیگری از قبیل ریخته‌گری، لاستیک سازی، شیشه‌سازی، صنایع نفتی و ... را در پی داشت.

یک دیگر از صنایع انبوه و مدرن که اخیراً تحول چشمگیری مشابه روند صنعت اتومبیل سازی یافته، صنعت کامپیوتر سازی و بهره‌برداری روزافزون از نیمه هادیها است. این صنعت نیز در رشدی سریع و بی‌سابقه بخصوص در دهه‌های ۱۹۷۰ و ۱۹۸۰، موجب تحولی اساسی در اقتصاد ژاپن و بسیاری از دیگر کشورهای خاور دور شد که اینک از آن با عنوان نبض تمامی جهان یاد می‌کنند. جدول زیر، مقایسه‌ای را بین حجم بازار فروش دستگاههای نیمه هادی در جهان، طی چهار مرحله پیاپی در چهاردهه مداوم نیمه دوم قرن بیستم نشان می‌دهد:

انبوه سازی (انبوه سازان اسکان)

مراحل	دهه	حجم بازار (میلیارد دلار)
تجربه	۱۹۰.	۰/۲۵
پژوهش و تکامل	۱۹۶.	۱
تولید انبوه اولیه	۱۹۷.	۵
تولید انبوه کامل	۱۹۸.	۱۵

ذکری که از دو صنعت انبوه اتومبیل سازی و نیمه هادیها در ایالات متحده و ژاپن به عمل آمد، تنها اشاره‌ای به نقش بسیار مهم این دو صنعت و تفکر انبوه سازی در شکوفایی اقتصاد این دو کشور بود. در واقع به این دو صنعت، فهرست مطولی از صنایع دیگری همچون قطعات ساختمانی، صنایع مکانیکی، صنایع الکتریکی، صنایع انرژی و غیره در کشورهای دیگر را نیز می‌بایست افزود که در جای خود، متناسب با شرایط اقتصادی، امکانات فنی و سنجش دقیقی که از بازارهای فروش داخلی و خارجی کسب کرده‌اند، به مرزهای چشمگیری از انبوه‌سازی رسیده‌اند و در واقع، پایه‌های صنایع مدرن را بنیان نهاده‌اند.

ایجاز و ظرافت

تصور نادرستی وجود دارد مبنی بر این که انبوه سازی، محصولات را زلفت، حجمی و فاقد ظرافت می‌کند. اما مسیر تحول انبوه‌سازی یکی از دستاوردهای تکنولوژی پیشرفته ژاپن طی چند دهه اخیر، دقیقاً ناقض این نظریه است: دستگاههای ویدئو. تولید انبوه، ظرفی و موفق این دستگاههای ژاپنی که اینک بر بازارهای جهان فرمانروایی می‌کنند،

اساساً یکی از نقاط عطف جهش تکنولوژی ژاپن و توسعه اقتصادی آن طی سالهای گذشته به شمار می‌رود. نخستین دستگاه‌های ویدئو از نوع سونی بتاماکس بود که به قیمتی در حدود ۱۰۰۰ دلار، در سال ۱۹۷۵ به بازار عرضه شد. در آن زمان، تولید سالانه ویدئو در حدود ۱۲۶.۰۰۰ دستگاه بود. در سال ۱۹۷۶ این رقم به ۷۶.۰۰۰ دستگاه، در سال ۱۹۷۸ به ۱۴۷.۰۰۰ دستگاه، در سال ۱۹۷۹ به ۲۱۲۰.۰۰۰ دستگاه و در سال ۱۹۸۰ به ۴۰۰.۰۰۰ دستگاه رسید و به عبارت دیگر، حجم تولید آن در مدت ۵ سال، ۳۲ برابر افزایش یافت که این روند، همچنان نیز ادامه دارد.

رمز این رشد شگفت‌انگیز، تولید ظریف و در نتیجه صادرات موفق این دستگاه است. در حال حاضر فقط دو کارخانه غیر ژاپنی وجود دارند که دستگاه‌های ویدئوی خانگی می‌سازند: فیلیپس هلند و گروندیک آلمان. اما ویدئوهای ژاپنی از محبوبیت بیشتری برخوردارند و این کشور با حدود ۱۰٪ کارخانه در این زمینه، ۹۰٪ مجموع تولید دستگاه‌های ویدئو را در جهان در دست دارد.

سنت ظریف کاری و کوچک سازی در ژاپن، پیشینه‌ای دیرینه دارد. رادیوهای ترانزیستوری، تلویزیونهای هشت اینچ، ضبط صوت‌های جیبی، دوربینهای کوچک عکاسی و فیلمبرداری، ماشین حساب‌های الکترونیکی و حتی اتومبیلهای کوچک و کم مصرف، همگی دوران رشد و شکوفایی خود را ابتدا در ژاپن طی کرده‌اند و سپس در نقاط دیگر، مورد الگوسازی قرار گرفته‌اند. این محصولات موجب تبلیغ دقت انبوه سازی ژاپن در سراسر جهان شده‌اند و به نوبه خود، در شکوفایی اقتصاد و توسعه صنعتی این کشور، نقش شایانی را ایفا کرده‌اند.

سازندگان قطعات فرعی

در هر نظام انبوه سازی، سازندگان قطعات فرعی، نقش مهمی در استخوانبندی صحیح آن نظام و بهینه ساختن محصول نهایی دارند. باز از تولید انبوه دستگاههای ویدئو در ژاپن، مثال می‌آوریم که یکی از موفقترین نظامهای انبوه سازی ممکن بر دقت و ظرافت سازندگان قطعات فرعی (Subsystems) است.

دستگاه ویدئو بیش از هر محصول الکترونیکی دیگر، قطعات مجزا دارد. در ابتدا تعداد این قطعات، بیش از ۲۰۰۰ عدد بود که نیمی از آنها الکترونیکی و نیمی دیگر مکانیکی به شمار می‌آمدند. کوچک سازی دستگاه ویدئو متضمن دو مرحله اساسی بود: نخست، ساخت قطعات مجزا به کوچکترین اندازه ممکن و دوم، کاهش تعداد آنها.

در واقع در آغاز دوران شکوفایی تولید انبوه دستگاههای ویدئو، به سازندگان این دستگاهها که شرکتهای بزرگی بودند، دستور موکد داده شد که هر کوششی که برای کوچک کردن قطعات لازم است، انجام دهنده و آنها نیز به نوبه خود، این فشار را به سازندگان زیردست خود منتقل کردند. در نتیجه، به نظر می‌رسید لطمہ ناشی از رقابت قیمت نیز به این سازندگان منتقل شود. بخصوص وقتی پن در برابر دلار توقی می‌کرد، از سازندگان قطعات فرعی خواسته می‌شد قیمت‌های خود را بین ۲۰ تا ۳۰ درصد کاهش دهنده تا رقابت پذیری محصول نهایی حفظ شود. بنابراین این سازندگان از سویی با درخواست تولید تعداد کمتری قطعه کوچکتر و از سوی دیگر، قیمت‌های پایین‌تری برای این قطعات رو برو شدند. اما در

کمال شگفتی نه تنها هیچ یک ورشکست نشدنده، بلکه کار آنان رونق بیشتری نیز یافت ... که تماماً نتیجه تفکری صحیح در انبوه سازی و بازاریابی موفق محصول نهایی بود. اکنون عمدۀ ترین شکایت سازندگان قطعات فرعی دستگاههای ویدئو در ژاپن، این است که در انبار کارخانه هایشان، جایی برای راه رفتن باقی نمانده و با این وجود، حجم سفارشهای آنها همچنان رو به فزونی است. در واقع این کارخانه ها حتی با کار تمام وقت یعنی سه نوبت در شبانه روز نیز پاسخگوی سفارشهای خود نیستند که می تواند رمز اصلی موفقیت هر نظام انبوه سازی تلقی شود.

تلفیق موفق تکنولوژیهای پیشین

یکی دیگر از عوامل موفقیت نظامهای انبوه سازی در ژاپن، تلفیق تکنولوژیهای موفق دیگر نقاط و به عبارت دیگر، آغاز نکردن از نقطه صفر است. رشد سریع کارخانه های فولادسازی در این کشور از جنگ جهانی دوم به بعد، نمونه بارز این تلفیق به شمار می آید. کوره های ریخته گری آهن در این کشور با استفاده از نمونه های موفق آمریکا و آلمان طرحی شدند که البته ویژگیهای مختلف آن، به نحو ماهرانه ای برای تطبیق با شرایط خاص محلی ژاپن (از قبیل زلزله های مکرر، خاک نرم و امکانات استفاده از آب دریا به عنوان سردکننده) تعدیل شد. دستگاههای تبدیلی LD برای تولید فولاد از آهن، از اتریش و کارخانه های نورد از آمریکا وارد شدند... و تکنولوژیهای دیگری نیز از سوییس، آلمان و شوروی گرفته شدند و نهایتاً صنعت ترکیبی فولادسازی ژاپن را بنیان نهادند که اکنون نه تنها به صادراتی بیش از هر نقطه دیگر جهان دست

انبوه سازی (انبوه سازان اسکان)

یافته، بلکه ارزش صادرات «تکنولوژی فولادسازی» آن نیز در حدود دو برابر ارزش واردات آن است. این کماکان نتیجه یکی دیگر از عوامل موفقیت هر نظام انبوه سازی درست و منطقی است. این که لزوماً نباید به نقاط آغاز برگردیم و هر فرآیندی را از ابتدا اختراع کنیم.

آموزش مداوم و انعطاف پذیری مشاغل

یکی دیگر از ویژگیهای بسیار مهم هر نظام انبوه سازی، قابلیت آموزش مداوم و انعطاف پذیری مشاغل گوناگون آن است. یکی از مهمترین عوامل موفقیت نظامهای انبوه سازی در ژاپن، توجه به همین نکته و بازبودن ساختار تشکیلاتی انبوه سازان آن است. در شرکتهای انبوه سازی ژاپنی، معمولاً ارتباط حرفه‌ای افراد با تخصصهای متفاوت و از زیرمجموعه‌های مختلف، بسیار آسان است و موجب سطحی عالی از همکاری درون گروهی می‌شود.

اغلب کارشناسان این شرکتها، افرادی هستند که به تازگی از دانشگاهها و مدارس عالی فارغ التحصیل شده‌اند. معمولاً در ماه آوریل هر سال، تعداد بسیاری از فارغ التحصیلان ذیربسط رشته‌های فنی، وارد این شرکتها می‌شوند و طی چند ماه، برنامه کارآموزی داخلی شرکت را می‌گذرانند. در این مدت، یک روحیه قوی گروهی در آنان ایجاد می‌شود و فرصت کافی به دست می‌آورند که درباره امور شرکت به تبادل نظر بپردازنند.

همچنین، بسیاری از کارمندان و تکنسین‌ها تا چند سال پس از ورود به

شرکت، در یک خوابگاه گروهی استقرار می‌یابند که مکان مناسب دیگری برای اجتماع و پرورش روحیه جمعی آنهاست. آنها ضمن کار، هم آموزش می‌یابند و هم آموزش می‌دهند و ارتباطات بسیاری به لحاظ فنی، حرفه‌ای، آموزشی و حتی اجتماعی بین آنها ایجاد می‌شود.

این واقعیت که تکنسینهای ژاپنی، انعطاف‌پذیرند و پایبند به رشته اصلی تخصص خود نیستند، عامل دیگری است که به مهارت آنان در ترکیب تکنولوژیهای متفاوت انبوه‌سازی کمک می‌کند. کارشناسان و متخصصان همه کشورها معمولاً در معرفی خود می‌گویند: «من در زمینه ادوات نیمه هادی پژوهش می‌کنم» یا «من مهندس مکانیک هستم». اما در ژاپن، می‌گویند: «من برای هیتاچی کار می‌کنم» یا «من متعلق به صنایع سنگین میتسوبیشی هستم»... که بوضوح، نمایانگر انعطاف‌پذیری مثبت آنان و احساس تعلق‌شان به «شرکت» است.

مطابق این روش، بجای ترسیم مرزهای مشخص بین رشته‌های گوناگون، افراد متخصص امکان پیدا می‌کنند که در رشته‌های یکدیگر به کار بپردازند، کار یکدیگر را بهتر درک کنند، در موارد ضروری به هم کمک کنند و در انجام کلیه کارها تشریک مساعی به عمل آورند.

یکپارچه ساختن برنامه‌ریزی، طراحی و تولید

دیگر ویژگی مهم انبوه سازان ژاپنی، یکپارچه ساختن مراحل مختلف برنامه‌ریزی، طراحی و تولید محصولات است. غالباً تولید انبوه یک محصول در ژاپن در مقیاس میلیونها واحد در سال، سبب شگفتی

انبوه سازی (انبوه سازان اسکان)

می‌شود که معمولاً عامل اصلی را در این میان، حجم کلان سرمایه‌گذاری و میزان تجهیزات فعال می‌دانند. اما آنچه این امر را از لحاظ تکنولوژیکی مقدور می‌سازد، متعدد ساختن برنامه‌ریزی، طراحی و تولید قطعات مختلف هر محصول است.

در این کارخانه‌ها، اغلب طراحان برجسته در صفت مقدم کار در خط تولید هستند و عقاید و نظرات خط تولید نیز همواره به بخش طراحی منتقل می‌شود. در نتیجه، برنامه‌ریزان و طراحان بخوبی مسائل مربوط به خط تولید و عملیات ساخت را درک می‌کنند. در ژاپن، حتی پژوهشگران را بیشتر می‌توان در کارگاهها و کارخانه‌ها یافت تا در مرکز خود. مثلاً شرکت هیتاچی در حال حاضر، حدود ۸۰۰۰ کارمند در قسمت «پژوهش و تکامل» دارد، اما فقط ۳۰۰ نفر از آنها در مرکز پژوهشی خود کار می‌کنند و ۵۰۰ نفر دیگر بین کارخانه‌ها و بخش‌های اجرایی مختلف تقسیم شده‌اند.

یکی دیگر از خطهای تولید انبوه و موفق در ژاپن، صنعت کشتی‌سازی است که در بر شمردن عوامل موفقیت آن نیز همواره به یکپارچه بودن مراحل مختلف برنامه‌ریزی، طراحی و تولید قطعات اشاره می‌شود. به طور خلاصه می‌توان چنین برداشت کرد که در ژاپن، فارغ‌التحصیلان رشته‌های فنی و مهندسی، اکراهی از پوشیدن لباس کار و پیوستن به کارگران و تکنسین‌های خطهای تولید ندارند و همین یکی از رمزهای موفقیت آنها است.

کنترل مداوم کیفیت

به گفته فروشنده‌گان اروپایی، یکی از مهمترین دلایل محبوبیت ویدئوهای ژاپن در جهان، کارکرد طولانی و استهلاک نادر آنها است. ژاپن در تقلیل نواقص دستگاههای مدار منسجم نیز در صفت مقدم قرار دارد. دستگاههای مدار منسجم ساخت آمریکا، نسبت نقصی در حدود یک درصد دارند. اما ژاپن این نسبت را به میزان یک دهم درصد کاهش داده است. دلیل این که در محصولات تولید انبوه ژاپنی، میزان نواقص تا این حد پایین است، کنترل مداوم کیفیت کالاها و این ویژگی قومی است که شرکتهای ژاپنی، هرگونه نقصی در محصولات خود را باعث شرمندگی خود و موثر در حیثیت شرکت تلقی می‌کنند.

نه تنها مدیرها، بلکه کارشناسان و تکنسین‌ها نیز در مورد کیفیت محصولی که تولید می‌کنند، احساس مسئولیت شدیدی دارند. خانم روت بندیکت، پژوهشگر آمریکایی در کتاب خود به نام «گل داودی و شمشیر»، خاطرنشان ساخته که فرهنگ شرم در ژاپن بسیارقوی است. در جامعه ریز بافت ژاپنی، هر کس جزئی از یک گروه است و گروه همواره خواهان کمال است. در نتیجه، موجودیت یک کالای معیوب یا محصول ناقص به هیچ وجه امکان پذیر نیست.

کنترل کیفیت در ژاپن، از حدود سال ۱۹۵۰ در تمامی صنایع تولیدی گسترش یافت. مرکز کنترل کیفیت از کارشناسان مستقیم رشتۀ تولید تشکیل شده که تاثیر مهمی در ترکیب فنون مختلف کنترل کیفیت دارد. در این کشور، هم اکنون در حدود یک میلیون نفر در بیش از ۱۰۰.۰۰۰

انبوه سازی (انبوه سازان اسکان)

مرکز کنترل کیفیت، مشغول به کار هستند. می‌توان گفت بهبود کیفیت کالاها و خدمات بین ژاپنی‌ها در شمار معتقدات ملی است و همین سبب رشد بی‌وقفه صنایع انبوه این کشور شده است.

تنوع و انعطاف محصولات

معمولًا عبارت «تولید انبوه»، تصویر کالاهایی یکسان و یکنواخت را به ذهن می‌آورد. بسیاری ایراد می‌گیرند که تولید انبوه در این عصر با استقلال فردی مطابقت ندارد. اما واقعیت این است که این افراد، دیدگاه درستی نسبت به تولید انبوه ندارند. طبیعی است که در عصری چون امروز، با این میزان خواسته‌های گوناگون، صنایع نمی‌توانند خود را وقف تولید کالاهایی یکسان کنند. بر عکس، تمامی تلاش انبوه سازان فعلی صرف متنوع ساختن محصولاتشان می‌شود.

تولید انبوه برخی از اتومبیلهای ژاپنی همچون تویوتا یا هوندا نمونه بارزی در این مورد است. البته حجم تولید کارخانه هوندا برای مدل‌های انفرادی به اندازه تویوتا یا نیسان نیست، اما این کارخانه توانسته با نظامی مناسب، سه مدل متفاوت آکورد، کینتیپ و پرلیود را با یک خط تولید عرضه کند. وقتی تفاوت‌های بسیار در صندلی‌ها، چرخها، لوازم اضافی و سایر قطعات را نیز در نظر بگیریم، روزانه در حدود ۷۰۰ نوع مختلف اتومبیل هوندا در همین یک خط تولید ساخته می‌شود.

این نظام در میانه دهه ۱۹۷۰ توسط کارخانه تویوتا ابداع شد و اکنون در بسیاری از صنایع و خطوط تولید گسترش یافته است. هر روز در پاسخ

به تنوع وسیع تقاضاها، برنامه های تولیدی مفصلی برای تنوع بخشیدن به کالاهای انبوه تنظیم می شود و عملیات تولید مطابق آن شکل می گیرد. در واقع، همین ترکیب تنوع و انعطاف پذیری تولیدات انبوه است که آن را در رقابت فشرده صنایع برای پایین آوردن قیمت کالاهای پیروز می کند.

رقابت آزاد

هیچ کشوری به اندازه ژاپن نتوانسته است استفاده از اصل رقابت آزاد را به نفع فعالیتهای انبوه سازی و تکامل تکنولوژیهای نوین به مرحله عمل درآورد. در ژاپن مانند اروپا تکنولوژیهای انبوه سازی در انحصار چند شرکت بزرگ و قدیمی نیست، بلکه شرکتهای مختلف با سوابق و اعتبارات متفاوت، دارای امکان برابر برای رقابت در این زمینه هستند. بدیهی است وقتی تولید کننده های متفاوت، فرصت ورود به بازار را دارند، رقابت شدیدی بین آنها به وجود خواهد آمد و بتدریج موفقیت هریک نسبت به دیگری آشکار خواهد شد.

از سوی دیگر، این رقابت معمولاً به نوآوریهایی نیز می انجامد که تفاوت های دلپذیری را بین محصولات مختلف پدید می آورد. این تفاوت ها غالباً به شکل اصلاحات جزئی در کارکرد، تناسب ها، کوچک سازی و نظایر آن بروز می کنند و هر یک از شرکتهای تولیدی برای انجام رشته ای از آنها کوشش فراوانی به کار می بند. بنابراین ممکن است به نظر برسد که چند شرکت صنعتی در حال تولید کالاهای یکسانی هستند؛ اما اگر این کالاهای به دقت بررسی شوند، نوآوری کوچکی در هر یک از

انبوه سازی (انبوه سازان اسکان)

آنها یافتنی است که تنها نتیجه یک رقابت سالم و فشرده است. از آنجا که هر تولید کننده به سرعت اقدام به انجام اصلاحاتی در محصول خود می‌کند، اثر جمعی آن بسیار قابل توجه است، به نحوی که طی دو یا سه سال ممکن است یک کالای معین به کلی تغییر شکل پیدا کند.

از جمله این رقابت‌ها در ژاپن، می‌توان به رقابت همیشگی و سازنده کارخانه‌های «شارپ» و «کاسیو» برای برتری در زمینه ساخت ماشینهای حساب الکترونیکی اشاره کرد. شارپ، سازنده اولین ماشین حساب الکترونیکی در سال ۱۹۶۴ بود که حدود ۲۵ کیلوگرم وزن داشت و بهای آن به ۲۴۰۰ دلار می‌رسید. امروز یک ماشین حساب الکترونیکی در حدود ۲۰ گرم وزن دارد و انواع معمول آن به بهای ۱۰ تا ۱۵ دلار فروخته می‌شود. این رقابت در نقطه آغاز، شامل بیش از ۲۰ شرکت می‌شد. اما بتدریج شرکتهایی که از تطبیق تقاضای جدید مصرف کنندگان با نوآوری در تکنولوژی قطعات نیمه هادی دستگاه‌های ایشان ناتوان بودند، خودبه خود کنار رفته و شارپ و کاسیو ماندند. از آن زمان تاکنون، این دو شرکت به تناوب، نوآوریهایی را برای غلبه بر یکدیگر ارائه کرده‌اند، از جمله ماشینهای حساب بسیار کوچک، ماشینهای حساب با حاصل اعداد به صورت کریستال مایع، ماشینهای حساب بدون کلید، ماشینهای حساب خورشیدی، ماشینهای حساب کارتی، ماشینهای حساب صوتی و غیره که موجب تحولی اساسی در این صنعت شده‌اند.

ساعت الکترونیکی نیز محصول دیگری است که موضوع رقابت شدید برای به دست آوردن بازار بهتر در ژاپن شده است. شرکت «سیتیزن» که معمولاً آهسته‌تر از «سیکو» گام برمی‌داشت، در نوامبر سال ۱۹۷۸

اولین ساعت دیجیتال را تولید کرد و چندی بعد نیز برای سهولت اشخاصی که به خواندن اعداد ثبت شده عادت نداشتند، عقربه‌ای را به این صفحه اضافه کرد. این کار تاثیر عمیقی بین مصرف کنندگان برجای نهاد و بازار فروش سیتیزن در عرض چند ماه از سیکو فراتر رفت. اما سیکو نیز در سال ۱۹۷۹ ساعت نقشه‌ای را ساخت و یک بار دیگر بازار را از آن خود کرد. این ابداع، ساعتی بود که نقشه جهان در صفحه آن جای داشت و هر کس می‌توانست زمان نقاط مختلف را روی آن بخواند. این رقابت هنوز نیز ادامه دارد و به نوآوریهای بیشمار دیگری منجر شده است؛ اما جالب‌تر از آن، رقابتی است که گاه بین گروههای مختلف یک شرکت، برای پیشستی در نوآوری و پیشرفت وجود دارد؛ مثلاً می‌توان به نقش سازنده رقابت سه بخش عمده شرکت سیکو با یکدیگر اشاره کرد که تمامی پیشرفت این شرکت در واقع از آن برمی‌خیزد.

احترام به مصرف‌کننده

بیشتر نکات مربوط به پیشرفت و ویژگیهای مثبت یک انبوه‌سازی موفق را برشمردیم. اما نهایتاً باید توجه داشت که تمامی این کوششها می‌بایست به منظور جلب نظر مصرف‌کنندگان و احترام به عقاید آنها صرف شوند، نه در مسیری دیگر که چه بسا ویژگیهای مثبت بیشتری نیز داشته باشد. باز از تکامل دستگاههای ویدئو مثال می‌آوریم: شرکت «ماتسوشیتا» در سال ۱۹۷۶ شروع به عرضه دستگاههای ویدئوی VX-2000 کرد که در آن، بجای استفاده از دو هد مغناطیسی برای خواندن اطلاعات روی نوار، فقط از یک هد استفاده شده بود و در نتیجه مکانیزم دستگاه به میزان قابل ملاحظه‌ای ساده‌تر شد. فقط یک مسئله وجود

انبوه سازی (انبوه سازان اسکان)

داشت: این که کیفیت تصویر به اندازه سیستمهای دیگر، قابل اطمینان نبود. در آن زمان، شرکت «ویکتور» نیز در آستانه تکمیل ویدئوهای VHS خود بود. اما این دستگاهها بسیار پیچیده بودند و هنوز تولید انبوه آنها به سهولت امکان پذیر نبود. در این زمان، مفzهای متفسر شرکت ماتسوشیتا دچار تردید شدند. آیا تولید را با سیستمی که ابداع کرده‌اند، ادامه دهند یا آن را به خاطر کار بهتر سیستم VHS ترک کنند؟ آنها نهایتاً سیستم VHS را انتخاب کردند و با آگاهی از نکته بینی مصرف کنندگان، کمیت عالی تصویر را به ساده بودن طرح و سهولت ساخت ترجیح دادند.

تاریخچه انبوه سازی در صنعت خانه سازی ژاپن

نیازهای گسترده دوران بازسازی پس از جنگ جهانی دوم و توسعه اقتصادی ژاپن، از اوایل دهه ۱۹۵۰ باعث شد که ضرورت تدوین سیاستهای مشخص و راهگشای توسعه مسکن برای دولت و صنایع ژاپن، امری اساسی و حیاتی تلقی شود. به طور خلاصه، نکات زیر، بخشی از MOC: Ministry of Construction & MITI: Ministry (of International Trade and Industry) مسئولان این سیاستگزاری را تشکیل داده است:

- انبوه پراکنده کارخانه‌های تولید مصالح و قطعات ساختمانی نمی‌توانست چوابگوی نیازهای رو به افزایش مسکن باشد.
- واکنش مناسب برای مقابله با این معطل، تشویق و توسعه کاربرد روش‌های صنعتی در تولید مسکن تشخیص داده شد و تصمیماتی اتخاذ

شدتا تمام یا بخشی از صنایع خانه سازی از روش‌های موفق آزموده شده در صنایع خودروسازی و الکترونیک پیروی کنند.

- هر دو وزارت خانه، نقشی مستقیم و هماهنگ در تشویق و توسعه انبوه سازی صنعتی و کاربرد تکنولوژیهای جدید برای افزایش تولید و بهبود کیفیت مسکن ایفا کردند.

- در دهه هفتاد آشکار شد که انبوه سازی صنعتی به تنها یی کافی نیست و می‌بایست کل نظام تولید و توزیع مصالح و سیستمهای ساختمانی، بازنگری، منطقی و کارا شود.

در ژاپن، شواهد بسیاری بر هر چه بیشتر صنعتی شدن خانه سازی، نه تنها از نقطه نظر تولید خانه‌ها در کارخانجات، بلکه از نظر استفاده از محصولات صنعتی برای ایجاد یک محیط مسکونی مناسب دلالت می‌کنند. خانه سازی صنعتی در ژاپن، یک پدیده جدید نیست و نتایج امروز، حاصل کوشش‌هایی است که به ۲۰ سال پیش باز می‌گردد. سهم خانه سازی پیش‌ساخته در این کشور در سال ۱۹۸۳، به $15/2$ % کل بازار می‌رسید که عمدتاً حاصل کار پنج شرکت بزرگ بود که در مجموع، 80% کل کارهای پیش‌ساخته را انجام می‌دادند.

در سال ۱۹۸۳، از مجموع ۷۴.۰۰۰ واحد مسکونی پیش‌ساخته‌ای که در ژاپن تولید شدند، ۵۲ درصد آنها خانه‌های تک خانواری مستقل، ۲۲ درصد آنها آپارتمانهای دو طبقه و تنها ۱۵ درصد آنها ساختمانهای بلند مرتبه بودند. در این کشور حدود یکصد هزار شرکت خانه سازی، خانه‌هایی با طرحهای سنتی می‌ساختند، اما بتدریج متوجه شدند که می‌بایست با کاهش احداث خانه‌های جدید و کاهش سهم خود، دست و پنجه نرم کنند.

انبوه سازی (انبوه سازان اسکان)

در ژاپن، عوامل بسیاری در بقای صنعت خانه‌سازی پیش ساخته (انبوه‌سازی) و موفقیت‌های آن دخیل بوده‌اند که از عوامل اقتصادی و جغرافیایی فراتر می‌رود و شامل رابطهٔ بین دولت و صنایع بزرگ، سیستم بانکداری تجاری، نرخهای مناسب بهرهٔ بانکی، سیستم قراردادی دست دوم و ... می‌شود.

خانه‌های پیش ساخته در ژاپن، بویژه در مراکز مترکم شهری معمولاً خوب به فروش می‌رسند. این شرایط، مستلزم طراحی خاصی است که با دیگر خانه‌های موجود هماهنگی داشته باشد و احداث آن با حداقل تعداد کارگر، حداقل فضای لازم برای انبار کردن مصالح در محل و ضوابط دقیق زلزله و حریق انجام شود. بیش از ۶۵ درصد این خانه‌ها از اسکلت فلزی سبک و نوعی دیوارهای مرکب غیرحمل استفاده می‌کنند و بقیه سهم بازار را سیستم پانل‌های چوبی پیش‌فسرده به خود اختصاص می‌دهد.

صنعت خانه‌سازی پیش ساخته در ژاپن در مسیر عرضهٔ کل محیط مسکونی پیش می‌رود و بتدریج نه تنها ساختمانها، بلکه لوازم منزل، مبلمان و تجهیزات را نیز دربرمی‌گیرد. این صنعت خود را در تماسی مستمر با مشتری می‌داند و معتقد است که فروش یک خانه، تازه آغاز راه رابطه‌ای سودآور بین تولید کننده و مشتری است. در این کشور، بتدریج مراحل تکاملی این صنعت، همچون تاسیس نمایندگی‌های گوناگون، پیگیری‌پس از فروش، سرمایه‌گذاری در بازار نوسازی، همکاری با شرکتهای تولید کننده لوازم خانگی و مبلمان، نمایشگاههای مختلف برای نمایش نمونه خانه‌ها و خدمات معماری داخلی نیز در حال پیشرفت هستند.

گرایش جدید و قابل ملاحظه ژاپن به احداث خانه با استفاده از قابهای چوبی ۲ متر × ۴ متر توسط دو شرکت بزرگ صنایع خانه‌سازی در ژاپن، میتسوبیشی و میتسویی می‌تواند تاثیر زیادی هم بر ژاپن و هم بر ایالات متحده داشته باشد. حداقل می‌توان گفت تلفیق این سیستم جدید با برخورد کلی صنعت خانه‌سازی که توسط شرکتهای انبوه سازی ابداع شده است، روزنه‌ای به آینده می‌گشاید.

بتدريج، رقابت ژاپن در كشورهای حوزه اقیانوس آرام را در عرصه انبوه‌سازی ساختمانی نيز می‌توان احساس کرد که اين قطعاً به شكل اجتناب ناپذيری برسیستم خانه‌سازی كشورهای دیگر تاثیر خواهد گذاشت.

در سال ۱۹۸۳، پنج شرکت ژاپنی، ۷۳. ۴۸۰ واحد مسکونی مستقل در کارخانه‌های خود تولید کردند که ۸۰ درصد آنها دارای طراحی سفارشی بودند. در واقع، تولید بزرگترین این کارخانه‌ها، بيش از دو برابر تولید بزرگترین شرکت خانه‌سازی ایالات متحده در سال ۱۹۸۳ بود. هم اينک نيز خانه‌سازی پيش ساخته یا صنعتی، بيش از ۱۵ درصد احداث کل خانه‌های جدید را در ژاپن به خود اختصاص می‌دهد و اين سهم بسرعت در حال افزایش است.

نگاهی به وضعیت مسکن در ژاپن پس از جنگ جهانی دوم، نشانگر ظرفیت پنهان موفقیت خانه‌سازی صنعتی در این کشور است. وقتی که جنگ در سال ۱۹۴۵ به پایان رسید، برای جایگزینی خانه‌های ویران شده، نیاز به ۴/۲ میلیون خانه در سراسر ژاپن بود و با سفر افرادی که در خارج از شهرها زندگی می‌کردند به داخل شهرها، اين رقم فراتر نيز

انبوه سازی (انبوه سازان اسکان)

رفت. این مهاجرت باعث شد که آمار تعداد افراد شهرنشین که در سال ۱۹۵۰ معادل $\frac{۳۷}{۲}\%$ بود، در سال ۱۹۸۰ به $\frac{۶۷}{۲}\%$ برسد. موضوع تامین مسکن تا دهه ۱۹۷۰ نیز به طول انجامید و هم دولت و هم صنایع، میزان عرضه و تقاضا را بخوبی در نظر داشتند که تا امروز نیز ادامه دارد.

تا سالها پس از جنگ جهانی دوم، تغییراتی بنیادی در خط مشی خانه‌سازی ژاپن ایجاد نشده بود تا اینکه در اواسط دهه ۱۹۶۰، یکی از مقامات بازار مشترک بنام Sir Roy Denham، خانه‌های پس از جنگ در ژاپن را «لانه خرگوش» نامید. این اظهارات و شوک نفتی دهه ۱۹۷۰ موجب شد ژاپنی‌ها متوجه شوند که مسئله روز، کیفیت مسکن است و نه کمیت آن.

بتدریج مقامات ژاپنی متوجه شدند که اگر بخواهند به عنوان یک قدرت اقتصادی جهانی مطرح شوند، باید صنعت خانه‌سازی خود را نیز به همان حسن سابقه‌ای برسانند که صنایع اتومبیل‌سازی و الکترونیک آنها رسیده بود.

خانه‌سازی در ژاپن نیز مانند هر کشور دیگر تابع عواملی از قبیل آب و هوا، منابع طبیعی و بافت اجتماعی است. خانه‌های سنتی ژاپن در مفاشرت کامل با آپارتمانهای بلند مرتبه‌ای قرار دارند که طی دهه‌های ۶۰ و ۷۰ در سراسر جهان ساخته شده‌اند و مناطق مهم شهری را دربرگرفته‌اند. تأثیر آب و هوای معتدل در مرکز و جنوب ژاپن و فراوانی چوب مناسب در این کشور، موجب شد که حتی در صنعت انبوه‌سازی نیز خانه‌های طرح باز (OPEN STYLE) و بسیار سبک، نسبت

به خانه‌های طرح بسته (CLOSED STYLE) غربی که از دیوارهای آجری و یا بتونی استفاده می‌کنند، به موفقیت بیشتری دست یابند. جالب توجه است که بتدربیج و همزمان با افت تعداد احداث خانه‌های جدید نسبت به سالهای اولیه و حرکت بسوی تولید سالانه با ثبات‌تر در این کشور، افزایش آرامی نیز در ابعاد و اندازه خانه‌های پیش‌ساخته صورت گرفت که نشانگر کوشش سازندگان برای ارتقای کیفیت ممکن از طریق افزایش فضای سکونت بوسیبین سالهای ۱۹۶۸ تا ۱۹۷۸، سطح زیربنای خانه‌های ساخته شده از انواع مختلف، از ۷۳/۸۶ مترمربع به ۸۰/۲۸ مترمربع و برای خانه‌های شخصی‌ساز از ۹۷/۴۲ مترمربع به ۱۰۶/۱۶ مترمربع رسید. تعداد مالکیت‌ها نیز که در سال ۱۹۵۸ به ۷۱/۲ درصد رسیده بود، در سال ۱۹۸۷ به ۶۰/۴ درصد رسید. در سال ۱۹۸۲، ۶۹/۳ درصد از کل خانه‌هایی که ساخته شدند، برای سکونت صاحبان آنها بودند.

به هرحال باید توجه داشت که ظهور خانه‌سازی صنعتی در ژاپن، انشعاب منطقی و یا حتی تداوم خانه‌سازی سنتی نیست. بلکه ناشی از وضعیت مشخص بازار این کشور پس از جنگ است که خانه‌سازی سنتی نخواست و یا نتوانست آنرا برآورده کند. ضمناً دو نکته را در این میان می‌بایست در نظر گرفت: اول اینکه خانه‌سازی صنعتی در ژاپن به مفهوم جامع آن تنها حاصل تلاش ۵ شرکت بزرگ است که حتی با استانداردهای ایالات متحده از نظر مالی، پرسنلی، فنی و منابع تشکیلاتی، بسیار بزرگ و مانند کارتلهای هستند. دوم اینکه میزان سودآوری این شرکتها را مشکل می‌توان با استانداردهای معمول سنجید؛ چون از یکطرف، از حمایت دائم و نیرومند دولت برخوردار هستند و از طرف دیگر در یک بازار رقابتی فعالیت می‌کنند که از مشخصه‌های صنایع ملی ژاپن است.

انبوه سازی (انبوه سازان اسکان)

چیزی که به نظر می‌رسد از دید بسیاری از بازدیدکنندگان خارجی شرکتهای خانه‌سازی صنعتی ژاپن پنهان مانده باشد و ژاپنی‌ها هم چندان درباره آن توضیح نمی‌دهند، این است که علیرغم اینکه معمولاً کل یک خط تولید انبوه سازی قطعات ساختمانی، توسط کامپیوتر و تنها به وسیله یک نفر کنترل می‌شود، ۲۵ درصد از پرسنل شرکت در زمینه بازاریابی و فروش فعالیت می‌کنند. در واقع، ژاپنی‌ها بدرستی معتقد هستند که تنها با استفاده از تکنولوژی پیشرفته نمی‌توان صنعت خانه‌سازی را "به جلو برد"، بلکه باید با ایجاد تقاضا، آنرا "به جلو کشید". این ۵ کمپانی قابلیت زیادی نه تنها در مورد اینکه چه باید فروخت، بلکه درباره اینکه چگونه باید فروخت نیز از خود نشان داده‌اند.

به عنوان مقایسه در ایالات متحده شمالی، اصول خانه‌سازی صنعتی بر سیستم تولیدی آن کشور استوار شده است که معمولاً منجر به تولید محصولاتی نسبتاً ساده، تقلیدی (تکراری) و نه چندان هزینه بر می‌شود. خطوط تولید استاندارد شده هستند، از نظر تنوع محدودیت دارند و میزان تقاضا برای محصولات آنها نیز معمولاً ثابت است. در این محدوده، اتكای صرف بر تکنولوژی جدید تولید مصالحی از قبیل سرامیک و یا چایگزینی منابع انسانی با ماشین‌آلاتی مثل روبات‌ها کافی نیست. اما ژاپنی‌ها به سوی یک سیستم واقعی و کامل تولید صنعتی خانه‌های پیش‌ساخته (انبوه سازی) حرکت می‌کنند که به سرعت تکامل می‌یابد، از تنوع فراوانی برخوردار است، براساس تقاضا پیش‌نمود، کارآیی فعالی دارد و منابع انسانی را بیهوده صرف نمی‌کند. نوسان شدید تعداد خانه‌هایی که هر سال آغاز به ساختن آنها می‌شود، فشار زیادی بر شرکتهای خانه‌سازی کوچک وارد می‌آورد. در اوآخر دهه ۱۹۶۰، کاملاً

آشکار شد که چنین تغییراتی می‌تواند موجب به خطر افتادن این شرکتهای سنتی که آینده آنها در دست نوسانات اقتصادی و روند خانه‌سازی است، شود. سپس با سرمایه‌گذاری دولت، شرکتهای تولید کننده خانه‌های پیش‌ساخته، ظرفیتی برای خود تامین کردند که بسیار بیش از نیاز فوری آن زمان بود و احساس شد که فشار سیر صعودی را صنایع پیش‌ساخته بتوانند با حداقل مخارج و مشکلات کارگری، ایجاد کنند که این خود اقدامی برای ثبات در تولید است.

نباید تصور کرد که کمک‌های دولت ژاپن در کارهای تحقیقاتی و توسعه صنایع، نامحدود است. اتفاقاً کمک دولت ژاپن به اینگونه فعالیت‌ها، کمتر از هر کشور غربی است. اما چیزی که در ژاپن متفاوت است، این است که چگونه بوروکراسی دولتی می‌تواند با سرمایه‌گذاری در تکنولوژی‌های نوین برای نیازهای بازار تجاری تلفیق شود که این را نیز به نوبه خود می‌توان بر بخش خاصی از بازار مرکز کرد. تخمین زده می‌شود که ۵ شرکت بزرگ خانه‌سازی صنعتی ژاپن، بین سالهای ۱۹۷۶ تا ۱۹۸۰، حدود ۷۶ میلیون دلار برای تحقیقات و ابداعاتی با نتایج تقریباً کوتاه مدت صرف کرده باشند. اما اکنون شواهدی در دست است که این سرمایه‌گذاری در زمینه تحقیق و توسعه، ستون فقرات فعالیت‌های برونو مرزی این کشور را تشکیل می‌دهد که خود موجب تولید در آمد می‌شود. به هر حال، موفقیت‌های خانه‌سازی صنعتی در ژاپن، یک موضوع اتفاقی نیست و حاصل تکامل یک صنعت طی چند دهه تلاش بی‌وقفه است. در این صنعت، ابداع در تمام سطوح وجود دارد و امتیازهای رقابتی آن تنها ناشی از مهارت در تولید نیست، بلکه بخشی نیز ناشی از بازاریابی، فروش و خدمات پس از فروش است.

انبوه سازی (انبوه سازان اسکان)

ژاپن امروزه بیش از ۲/۵ برابر ایالات متحده و ۸ برابر انگلستان، اختراعات جدید به ثبت می‌رساند. بدتر نهال آینده تکنولوژیکی ژاپن، سرمایه‌گذاری برای این اختراقات است و صنعت انبوه سازی خانه‌های پیش ساخته در این کشور، به خوبی به این امر واقف است.

سیر تحولات انبوه سازی صنعتی در ژاپن، به طور خلاصه از این قرار است:

۱۹۱۹: اولین قطعات پیش ساخته سنگین

۱۹۴۸: اولین خانه‌های پیش ساخته با پانلهای چوبی (همان سال ۱۰۰۰ واحد ساخته شد)

۱۹۵۰: تاسیس شرکت وام خانه سازی برای تامین وامهای بلندمدت و کم بهره که بانکها از ارائه آن خودداری می‌کردند، و ارائه وامهای بلندمدت با بهره کم به منظور ساخت و ساز.

۱۹۵۱: پرداخت سوبیسید برای ایجاد آپارتمانهای ارزان قیمت اجاره‌ای

۱۹۵۲: ساخت پنجره‌های الومینیومی پیش ساخته و استاندارد

۱۹۵۵: تاسیس سازمان زمین شهری برای ساخت و ساز در مناطق شهری

در شروع، دولت از تمامی صنایع ساختمانی به منظور افزایش تامین مسکن، پشتیبانی می‌کرد. ولی بزودی معلوم شد که امکان دستیابی به تیراژهای تولید سالانه مورد نیاز توسط روشهای ساخت و ساز سنتی وجود ندارد و پیش‌ساختگی به عنوان یک روش اساسی برای افزایش تیراژ، مدنظر قرار گرفت. اما نازل بودن کیفیت پیش‌ساخته‌ها نسبت به کیفیت ساختمانهای سنتی که سالهای سال سابق و مهارت در ساخت آنها وجود داشت، باعث مقاومت مصرف کننده‌ها نسبت به پذیرش خانه‌های پیش‌ساخته شد که خود بزرگترین سد در مقابل گسترش این سیستمهای در دستیابی به اهداف تیراژ تولید بالا بود. بتدریج به موازات بهبود کیفی تدریجی و مداوم خانه‌های پیش‌ساخته توسط تولید کنندگان، شرکت و امهاخانه‌سازی به منظور ابراز پشتیبانی وسیع خود از انبوه سازی صنعتی، از طریق اعطای وام بیشتر و بهره‌کمتر برای خانه‌های پیش‌ساخته، انگیزه‌هایی در مصرف کنندگان ایجاد کرد.

۱۹۶۰-۱۹۷۰: دهه هجوم سرمایه‌داران و صاحبان کارخانجات برای ایجاد کارخانه‌های پیش‌ساخته

۱۹۶۲: تاسیس اولین کارخانه پیش‌ساخته با پانلهای چوبی مدولار

۱۹۶۳: تاسیس انجمن شرکتهای تهیه کننده و تولید کننده ساختمانهای پیش‌ساخته (۲۶ تولید کننده و ۲۶ تهیه کننده)

۱۹۶۶-۱۹۷۰: اولین برنامه ۵ ساله مسکن: شعار یک خانه برای یک خانوار.

انبوه سازی (انبوه سازان اسکان)

۱۹۶۸: ارائه وامهای بلند مدت و کم بهره برای ایجاد تجهیزات و کارخانجات انبوه سازی صنعتی از سوی بانک توسعه ژاپن

۱۹۷۱: پیدایش شرکتهای خصوصی تخصصی در تامین اعتبار برای خانه سازی و تدوین نظام سوبسید مالیاتی برای انبوه سازی

۱۹۷۱-۱۹۷۴: دومین برنامه ۵ ساله مسکن: شعار یک اتاق برای هر نفر

۱۹۷۲: تایید سیستم‌های کنترل کیفی کارخانه‌های پیش‌ساخته از سوی MITI

۱۹۷۳: تدوین نظام ارزیابی فنی مواد و روش‌های جدید ساختمانی که توسط مرکز ساختمانی ژاپن اداره می‌شود و از طرف وزارت مسکن پس از آزمایش کارآیی، تاییدیه فنی برای ساختمانهای پیش‌ساخته ارائه می‌کند.

۱۹۷۴: تدوین نظام تایید قطعات عالی ساختمانی برای اتصالات بهداشتی، کابینت آشپزخانه، پنجره و غیره از سوی MOC.

۱۹۷۰-۱۹۷۰: دهه ورشکستگی بیشتر شرکتها و باقیماندن تنها ۵ شرکت بزرگ با ۸۵٪ سهم بازار انبوه سازی صنعتی. علیرغم اهداف اولیه این صنعت برای دستیابی به ۲۰ تا ۸۵٪ سهم بازار تا سال ۱۹۷۸، در دهه ۷۰. این سهم فقط به ۱۰٪ افزایش یافت.

۱۹۷۶-۱۹۸۰: سومین برنامه ۵ ساله مسکن: جهت دهی به سیاستها با هدف دستیابی به حداقل استاندارد برای خانه‌ها تا سال ۱۹۸۰.

۱۹۷۰-۱۹۸۰: صنعت خانه‌های پیش‌ساخته تا قبل از دستیابی به پشتیبانی مستقیم دولت و نیز انسجام عملیاتی ۵ شرکت بزرگ به شکوفایی نرسیده بود. در فاصله سالهای ۱۹۷۰ تا ۱۹۸۰ میزان سهم بازار پیش‌ساختگی به ۱۵٪ کل خانه‌های شروع شده رسید و پیش‌بینی می‌شد تا سال ۲۰۰۰ به ۳۰٪ دست یابد.

به طور کلی، برخی از عوامل موفقیت انبوه سازان ساختمانی ژاپن از این قرارند:

- سالهای اولیه (تقویت تولید و ساخت):

* استاندارد سازی پلانها

* شکل دادن خطوط تولید و روش‌های ساخت براساس پلانهای استاندارد شده

* استاندارد سازی و تولید انبوه آپارتمانهای چند طبقه و بلند مرتبه

* ثبات در مصرف توسط قراردادهای بلند مدت

* وام بلند مدت با شرایط مناسب برای ایجاد تجهیزات و کارخانجات
انبوه سازی صنعتی

- سالهای اخیر (تنوع در محصول و تقویت انبوه سازی صنعتی):

* انعطاف در طراحی براساس مواد و سیستمهای استاندارد شده (پلان آزاد)

* تمرکز در مناطق شهری به میزان ۹۰٪ تولید

* ایجاد انعطاف در کلیات سیستم، بویژه خطوط تولید

* ثبات در مصرف از طریق شبکه وسیع و پیچیده نمایندگیها

* تعمیم نگرش کالای مصرفی با دوام به کل فرآیند تولید مسکن

انبوه سازی صنعتی ساختمان در ایران

همزمان با تکامل روش‌های انبوه سازی صنعتی و فزونی تولید و خدمات در کشورهای توسعه یافته یا روبه توسعه، انبوه سازی ساختمانی نیز به منصة ظهور رسید و بسیار سریع، مسیر رشد و تکامل را پیمود؛ به گونه‌ای که طی چند دهه گذشته، شاهد جهش بی سابقه‌ای در این زمینه شده‌ایم. اکنون نیز پس از گذشت سالها، زمینه بازنگری نسبت به منزلت تکنولوژی و نقش کیفیت تولید فراهم آمده است. این تحول به موازات تغییر در فرآیندیگری صورت می‌گیرد که تکامل محتوای تولید صنعتی از حوزه سخت ساختاری به فضایی انعطاف‌پذیر است و با تجهیز مجموعه‌ای از دانشها، اطلاعات، خلاقیت و نوادری روزافزون امکان‌پذیر شده است.

رخدادهای صنعتی گوناگون در امر تولید، همواره جوامع را به امکانات و تحولات صنعتی نو رهنمون می‌شوند. بویژه در کشورهای روبه توسعه (از جمله کشورها) این مسئله بارزتر از گذشته نمایان است. دیدگاه کارشناسان علم اقتصاد بر این باور است که روزی جوامع در حال توسعه، خود یک قطب صنعتی خواهند شد و این، بستگی به دو عامل زمان و تلاش مستمر افراد متخصص آن جوامع دارد. چنانچه به مالکیت ابزار پایه‌ای تولید از سوی صاحبان صنایع خارجی به دلیل حوزه نفوذ آنها، به چشم نوعی وابستگی بنگریم، می‌توانیم به مرور زمان و با تلاش مستمر، به رهایی از آن امیدوار باشیم. مسئله تولید صنعتی ساختمان در ایران، سابقه‌ای در حدود سه دهه دارد. اما علیرغم مدت زمانی که پشت سر گذاشته، تاکنون نتوانسته است چندان نقش و سهم

تولیدی معین و مدونی در برنامه‌های ساختمانی کشور ایفا کند. البته آنچه مسلم است، نادیده انگاشتن اهمیت تولید صنعتی ساختمان، با در نظر گرفتن اهمیت و نقش نیازهای فزاینده و روبه رشد احداث مسکن و ساختمانهای عمومی و مسائل غیر مترقبه‌ای همچون زلزله و نیاز به تولید انبوه قطعات ساختمانی، چندان پایدار نخواهد ماند و با جدی انگاشتن مطالعاتی از این دست، نخستین گامها به منظور پا گرفتن جدی یک صنعت فعال و مستمر تولید قطعات پیش‌ساخته برداشته خواهد شد.

تاکنون تولید قطعات ساختمانی به شیوه صنعتی در ایران، منحصراً محدود به محصولاتی از قبیل خانه‌هایی با مصالح پیش‌ساخته سبک یا مصالح بتنی سنگین با کیفیت پایین بوده که دلیل عدمه آن عواملی از قبیل عدم نظارت صحیح در ساخت، نصب و مومنتاژ با کمترین امکانات، بکارگیری نیروهای غیر متخصص، عدم تنوع تولید نسبت به انواع محصولات مشابه در جهان، عدم توسعه خط تولید و ارتقای کیفی و ... است. اما با پیشرفت تکنولوژی سیستمهای ساختمانی، دیگر این گونه محصولات، تکافوی نیاز جامعه را نخواهد کرد و با توجه به شرایط اقتصادی و نیازهای نو، باید به دنبال سیستمی با ویژگیهایی بود که برای تمام جوانب کار از طرح تا اجرا، پاسخی مناسب داشته باشد.

از سوی دیگر، آگاهی روزافزون از مکانیزم زلزله و روند رو به رشد مطالعات و برنامه‌ریزیهای لازم به منظور تخفیف عوارض این واقعه طبیعی و اسکان سریع آسیب دیدگان از آن، بیش از پیش بر لزوم بازنگری روشهای تولید صنعتی قطعات ساختمانی و انتخاب سیستمهای کارکردهایی بهینه به منظور افزایش توان کمی و کیفی پیش‌ساختگی

انبوه سازی (انبوه سازان اسکان)

تاكيد می کنند. به طور کلی، به نظر می رسد هر سیستم انبوه سازی ساختمانی موفق می بايست حداقل از اركان اساسی زیر برخوردار باشد:

- **دیدگاه هندسی:** دیدگاه هندسی نسبت به طراحی کلیه اجزا و مدولاسیون دقیق قطعات در تمامی مراحل طرح، تولید و اجرا، ضامن يك انبوه سازی موفق و برنامه ریزی شده است. با این دیدگاه، از هدر رفتن مصالح به میزان قابل ملاحظه ای جلوگیری خواهد شد و پیوستگی بیشتری بین نظامهای گوناگون معماری، تاسیسات مکانیکی و تاسیسات الکتریکی بنا ایجاد می شود. از سوی دیگر، محاسبات سازه بنایی پیش ساخته که در جای خود از اهمیت بسیاری برخوردار است، تنها با اتكا بر يك شبکه هندسی دقیق و منظم می تواند به نتایج بهینه منجر شود و به نوبه خود، اتلاف کمتری در محاسبات، مصالح سازه و هزینه تمام شده در برداشته باشد.

- **پکارچه ساختن** گروههای متخصص طراحی، تولید و اجرا: گردآوردن گروههای مختلف طراحی، تولید و اجرای قطعات پیش ساخته در يك نظام، از دشواریهای حاصل از ناهمگونی آنها می کاهد. بسیار دیده شده که تولید قطعات طراحی شده به علت آشنایی نبودن طراحان با نظام تولید، با مشکل مواجه شده است و یا مشکلات دیگری را به هنگام نصب و اجرای نهایی قطعات، رقم زده است. بدیهی است این مشکلات و رفت و برگشت متناوب طرح بین گروههای مختلف به منظور رفع آنها، هم از کیفیت طرح می کاهد و هم متضمن صرف هزینه های اضافی است که به طور غیر مستقیم بر هزینه تمام شده بنا نیز تاثیر می گذارد.

- قابلیت آموزش‌دهی و انعطاف‌پذیری مشاغل: چنان که در بررسی نظامهای انبوه‌سازی صنعتی جهان نیز دیده شد، یکی از مهمترین ویژگیهای این نظامها، قابلیتهای آموزشی، نظام تشکیلاتی باز و انعطاف‌پذیری حرفة‌های گوناگون آنها است. هرگونه تشکیلات بسته، منجمد و غیرقابل رسوخی همچون نظامهای بوروکراتیک دولتی می‌تواند از رشد و طراوت نظامهای صنعتی، بویژه تولید کنندگان انبوه بکاهد و شاغلان آنها را به کارمندانی بسی انگیزه و بدون خلاقیت تبدیل کند. درحالی که استفاده از تجارب گوناگون، تشریک مساعی با مصحابان اندیشه‌های نو و بویژه بهره‌بردن از نیروهای جوان، خلاق و مستعد، به رشد و پویایی این نظامها کمک خواهد کرد.

- نیاز به نیروی متخصص کمتر به هنگام نصب قطعات: قابلیتهای آموزشی، بلاfaciale یک ویژگی دیگر را مطرح می‌کنند: نیاز به نیروی متخصص کمتر به هنگام نصب قطعات و اجرای نهایی. در واقع، یک نظام انبوه‌سازی موفق باید بتواند بنا به مقتضیات زمان در اقصی نقاط کشور مطرح شود و در هر نقطه، آموزش‌های فنی و حرفة‌ای مربوط به خود رانیز همراه ببرد تا برای نصب نهایی قطعات مورد نظر و ساخت بهینه بنا، ضمانت اجرایی فراهم کند. در این نظام، عمدۀ کارشناسان رده بالا در مراحل طراحی و تولید حضور دارند و یک پیمانکار متوسط با از سرگذراندن آموزش‌های لازم، به سادگی می‌تواند مجری طرحهای نهایی در هر مکان باشد.

- صرفه‌جویی در مصرف انرژی: در این زمان که با بحران انرژی ناشی از کاهش شدید منابع فسیلی رو بروهستیم و همکان برآئند تا با بهره وری بهینه

انبوه سازی (انبوه سازان اسکان)

از انواع انرژیهای جایگزین، وابستگی خود را به انرژیهای کهن به حداقل برسانند، یک نظام انبوه سازی ساختمانی موفق می‌باشد تمهیدات لازم را برای صرفه‌جویی در مصرف انرژی و استفاده از انرژیهای نو به کار برد. این تمهیدات بر دو دسته‌اند: یکی، مجموعه روشها و پیش‌بینی‌های لازم برای صرفه‌جویی در مصرف انرژی به هنگام طی شدن فرآیند تولید و نصب قطعات؛ و دیگر، پیش‌بینی روش‌های تاسیساتی مناسب به منظور صرفه‌جویی در مصرف انرژی به هنگام استفاده از بنا.

- کاستن از تنوع عملیات اجرایی: یک نظام انبوه سازی موفق باید بتواند حتی الامکان از تنوع عملیات اجرایی (بویژه به هنگام نصب قطعات و اجرای نهایی بنا) بکاهد که به نوبه خود، گام موثری در کاهش هزینه بنا، کاهش زمان نصب و سهولت اجرای آن است. این امر، مستلزم طراحی دقیق و عالمانه‌ای است که کلیه مسائل مدولاسیون، مصالح، قطعات، اتصالات و نهایتاً مسائل مربوط به خط تولید اجزای مورد نیاز را در نظر گرفته باشد؛ به گونه‌ای که با کمترین قطعات و عملیات نصب بهترین نتیجه به دست آید. این ویژگی به محسنات دیگری از قبیل صرفه‌جویی در مصالح، صرفه‌جویی در انرژی، کاهش آلودگیهای محیط زیست و ... نیز منجر خواهد شد.

- استفاده بهینه از مصالح اولیه: می‌دانیم که طبیعت و مصالح طبیعی، ظرفیت محدودی دارند و می‌باشد تا حد امکان، از هدر رفت آنها جلوگیری کرد. انبوه سازی و پیش‌ساخته کردن مصالح، یکی از راههای استفاده بهینه از این مواد است. ترکیب اندیشه شده مصالح گوناگون به نحوی که به مقاوم‌ترین و کاربردی‌ترین قطعات لازم منجر شوند، به

میزان قابل ملاحظه‌ای از دورریز و هدررفتن آنها می‌کاهد؛ ضمن این که استفاده مناسب و حداقل از مصالح اولیه، از وزن ساختمان نیز می‌کاهد که خود بخود، عامل موثر دیگری در طراحی بهینه سازه و صرفه جوییهای متعدد مالی در یک نظام انبوه‌سازی موفق است.

- اتلاف کمتر مصالح به هنگام ساخت قطعات، حمل و نقل و اجرای نهایی: در نظامهای پیش ساخته و انبوه‌ساز، بجز استفاده بهینه از مصالح اولیه، اتلاف مصالح به هنگام ساخت قطعات، حمل و نقل و اجرای نهایی بنا نیز بسیار کمتر است. در این نظامها به سبب بهره‌وری بیشتر از قطعات ترکیب شده و پیش ساخته، استفاده از مصالح فله‌ای به حداقل می‌رسد و در برخی موارد اصولاً صفر است؛ ضمن آن که کار بیشتر در کارخانه و کارگاههای تولید، امکان کنترل بیشتر بر روند بهره‌وری از قطعات پیش ساخته و کیفیت محصول نهایی را فراهم می‌آورد و بنابراین کمترین اتلاف در استفاده از مواد و مصالح صورت می‌گیرد که عامل موثر دیگری در کاهش هزینه‌های این نظام است.

- کاستن از آلودگیهای محیط زیست: همواره یکی از عمدترين معایب روشهای سنتی ساخت و ساز، آلوده کردن محیط زیست به دلیل اتلاف بیش از حد مصالح بوده و هست. اما روشهای پیش ساخته با امکان کنترل کیفی بهتر در کارخانه، ترکیب بهینه مصالح در قالب قطعات هندسی، اتلاف کمتر مواد به هنگام ساخت و حمل و نقل، و نهایتاً پیگیری روشهایی سازگار با مصرف مناسب انرژی، این معضل را ندارند و بنابراین در دراز مدت، بویژه در مقیاسهای حجمی ساخت و ساز، تنها راه کاستن از آلودگیهای محیط زیست به شمار می‌روند.

انبوه سازی (انبوه سازان اسکان)

- عدم محدودیت اجرا در فصول مختلف و در مکانهای متفاوت: روش‌های پیش‌ساختگی و انبوه‌سازی بنا به دلیل کمترین وابستگی به زمان و مکان اجرای نهایی و انجام دادن عده‌های مرافق ساخت و تولید قطعات در کارخانه، محدودیتی از نظر اجرا در فصول مختلف و در مکانهای متفاوت ندارند که به لحاظ زمان، سرعت، کیفیت و هزینه ساخت، امتیاز عده‌ای به شمار می‌رود. بخصوص چنانچه در فصول سرد و مکانهای دورافتاده، زمان معمول را کد ماندن سرمایه، تجهیز کارگاه و انتبار کردن مصالح اولیه در روش‌های سنتی را در نظر بگیریم، این امتیاز بیش از پیش آشکار خواهد شد.

- ارتقای کیفیت عمومی ساختمان: یک نظام انبوه‌سازی موفق می‌بایست بتواند در عین صرفه‌جویی در زمان و هزینه‌های ساخت و ساز، کیفیت عمومی ساختمانها را نیز ارتقا بخشد و بر عمر مفید آنها بیفزاید. نظامهای انبوه‌سازی صنعتی ساختمان معمولاً چنانچه در مرافق طراحی، تولید و کنترل کیفیت از فرآیند علمی و صحیحی برخوردار باشند، خوب‌بهود از این ویژگی بهره‌مند می‌شوند؛ اما به هرحال باید توجه داشت که بخش عده‌ای از عمر و کیفیت ساختمان به چگونگی نگهداری و مرمت آن مربوط می‌شود که در این زمینه نیز نظامهای انبوه‌سازی ساختمانی معمولاً از ویژگیهای غیرقابل رقابتی برخوردارند.

- ایجاد تنوع و انعطاف لازم در محصولات: یک نظام انبوه‌سازی ساختمانی موفق، نظامی است که در عین بهره‌وری از روش‌های پیش‌ساخته صنعتی و اتکا بر آخرین فرآورده‌های تکنولوژی، از روح و فرهنگ بومی هر مکان غافل نماند و با ایجاد تنوع و انعطاف لازم در

محصولات خود، امکان بیشترین استفاده از انواع قطعات و انواع ترکیب‌های ابتکاری را به سازندگان قطعات فرعی، پیمانکاران و نهایتاً نصب کنندگان نهایی قطعات بدهد. بدیهی است این ویژگی نیز تنها با یک فرآیند علمی و صحیح، از نخستین مرحله طراحی تا سنجش دقیق بازار و حجم تولید، سنجش مکان و نوع بنا و نهایتاً ساخت دقیق قطعات امکان‌پذیر خواهد بود.

- زمان و قیمت بهینه: بالاخره، می‌رسیم به مهمترین و موثرترین عوامل اقتصادی هر نظام انبوه‌سازی که معمولاً در مقایسه بین روشهای مختلف آن نیز مبنای قرار می‌گیرند. این دو عامل که گاه نگرش نادرستی نسبت به آنها وجود دارد، "زمان" و "قیمت" بهینه یا به عبارت دیگر، سرعت ساخت و ساز هر بنا و هزینه صرف شده در واحد زمان هستند. در اینجا ذکر نکاتی چند ضروری است: هیچ یک از مراحل فوق و اصولاً افقهای دید انبوه‌سازی صنعتی به کاملترین شکل خود نمی‌رسند، مگر با رسیدن واقعی انبوه سازی به مرزی کلان در قراردادها، سفارشها، ساخت و ساز و نهایتاً بازاریابی و فروش. "زمان" و "هزینه"، عواملی نیستند که در مقایسه یک یا ده یا صد واحد سنتی با یک یا ده یا صد واحد پیش ساخته، ابعاد واقعی خود را آشکار کنند. این دو عامل فقط و فقط پس از ایجاد زیر ساختهای اولیه، به وجود آمدن صنعت قابل باور و قابل اتكای انبوه‌سازی ساختمان در کشور، تولید در مقیاسی فوق کلان، اطمینان از تداوم سیاستهای روز و از سر گذراندن تجربه‌های خرد می‌توانند مبنای مقایسه قرار گیرند. فراموش نکنیم که بهبود کیفیت و افزایش منطقی ظرفیت تولید نیز همپای کاهش زمان ساخت و ساز و کاهش قیمت تمام شده بنا، اهمیت دارند و می‌باشد در مقایسه مدنظر

انبوه سازی (انبوه سازان اسکان)

قرار گیرند. از آن گذشت، بدیهیاتی دیگر همچون عمر مفید ساختمان، کیفیت استفاده از آن، نوع استفاده از زیر ساختهای فنی جامعه، میزان آلودگی محیط زیست و ... نیز قطعاً در این مقایسه دخیل هستند که متاسفانه گاه فراموش می شوند.

به هر حال، جای تردید نیست که در شرایط فعلی کشور ما و با توان و امکانات موجود و با توجه به رشد جمعیت و کمبود نیروهای انسانی مورد نیاز در امر ساخت و ساز، تنها راه رفع کمبود فضاهای زیستی مناسب بویژه مسکن، رشد و ابقاء مطمئن و متداوم یک صنعت انبوه سازی ساختمانی علمی و سنجیده شده است. صنعتی که بدون هراس از افت و خیزهای مقطوعی اقتصاد جامعه و بدون ارزیابیهای شتابزده و غیر علمی در مقایسه با روشهای سنتی، امکان حیات و بالندگی بیابد و استوار بر رقابت سالم و حرفة‌ای تولید کنندگان گوناگون، بتدریج بر ابعاد کمی و کیفی آن افزوده شود ... تا در زمان مناسب، مقیاس کلان و "انبوه سازی" واقعی را تجربه کند و آثار خود را آشکار سازد.

روشهای بهبود انبوه سازی صنعتی ساختمان در ایران

(۱) صنعت انبوه سازی از دل خانه سازی سنتی بیرون نخواهد آمد، بلکه با شرایط خاص بازار و تقویت و تلاش همزمان صنعتگران و دولت، به وجود می آید.

(۲) به منظور موفقیت، صنعتگران بزرگ می بایست مقادیر زیادی از نیروهای تخصصی و انسانی و توانایی مالی و منابع سازمانی و فنی را به کار گیرند.

(۳) موفقیت این شرکتها بدون ایجاد شرایط مناسب توسط دولت و نظام بانکی، بسیار مشکل خواهد بود.

(۴) تمرکز این صنایع در شروع می بایست بر تولید انبوه، کاهش قیمت تمام شده، بهبود کیفیت، افزایش سرعت تکمیل، حل مسائل اجرایی و موفقیت نصب توسط اجرای پروژه های بزرگ آپارتمانی و ویلایی باشد. اما در تداوم می توانند با ایجاد تنوع در محصول و انعطاف در سیستمهای تولید انبوه با طرحهای خاص و محلهای پراکنده بپردازنند.

(۵) در آمریکای شمالی، دلیل عدم موفقیت صنایع پیش ساخته، تمرکز بیش از حد دولت بر هدف افزایش تیراژ و کاهش قیمت بوده و این باعث شده این صنایع نتوانند با بالابردن کیفیت خود به سطحی مقبول از پذیرش مصرف کننده و در نتیجه به تداوم تولید و بقا بدون پشتیبانی دولت و یا پروژه های بزرگ خانه سازی دست پیدا کنند.

موفقیت صنایع = (مقبولیت و نیاز بازار + فشار تکنولوژی)

(Technology Push + Demand Pull)

انبوه سازی (انبوه سازان اسکان)

- اگر صنایع از شروع برای مقبولیت مصرف کنندگان، هدف‌گذاری و برنامه‌ریزی نکنند، در دراز مدت شکست خواهند خورد.
- ۶) ترکیب مناسب تکنولوژی سخت افزاری + نرم افزاری + فکر افزاری در سطح خرد و کلان از عوامل مهم موفقیت است. فروش، بازاریابی، آموزش پرسنل، خدمات پس از فروش و اجرای صحیح به اندازه سخت افزار و خطوط تولید اتوماتیک، مهم هستند.
- ۷) می‌بایست برای سایر مزایای سیستم صنعتی نیز ارزش قائل بود و فقط روی قیمت تمرکز نکرد. همچنین مصرف کننده می‌بایست قانع شود که انبوه سازی صنعتی یعنی کیفیت بهتر، دوام بیشتر، تحويل سریعتر و نتیجتاً "هزینه و قیمت کمتر".
- ۸) انبوه سازی صنعتی، مکملی است برای خانه سازی سنتی، نه جایگزین آن.
- ۹) می‌توان با تحقیق و توسعه محصولات جدید منطبق با شرایط توسط انبوه سازان صنعتی، به معرفی زیر مجموعه‌های جایگزین و افزایش کارآیی خانه سازی صنعتی دست یافت و اثرات هرچه بیشتری در بهره‌وری این بخش گذاشت.
- ۱۰) کاربرد روش‌های صنعتی، نیاز به فروش بالا و تیراز اقتصادی قابل توجه دارد.
- ۱۱) دولت با برنامه‌های پنج ساله و قراردادهای بلند مدت ساخت و ساز انبوه سازی صنعتی، وزارت‌های مسکن و صنایع با کمک‌های فنی و ستادی و بانکها با ارائه تسهیلات برای ایجاد کارخانه‌های لازم، می‌توانند به پاگیری و شکوفایی شرکتها و صنعت انبوه سازی ساختمان، کمک موثری کنند.
- ۱۲) این صنایع در دراز مدت امکان راهیابی به بازار صادرات پیوسته و مطمئن را دارند.

نتایجی چند به منظور تکمیل سیاستهای توسعه مسکن در ایران

- ۱) سیاست‌گذاری برای همراستا کردن برنامه‌ریزی، سازماندهی و پاگرفتن جدی و مستمر سرمایه‌گذاری، طرح، تولید و اجرا به منظور دوام، رشد و توسعه صنعتی انبوه سازی قطعات و سیستمهای ساختمانی
- ۲) پشتیبانی از عرضه مسکن توسط انبوه سازان بجای عرضه زمین به سازندگان خرد و پراکنده
- ۳) توسعه انبوه سازی صنعتی به عنوان یکی از ارکان اصلی تولید مسکن، به منظور افزایش تیراژ و کیفیت و کاهش هزینه تمام شده
- ۴) اعمال سیاستهای تشويقی و معافیتهای مالی و مالیاتی
- ۵) ارائه وام با شرایط مناسب به منظور تشویق سرمایه‌گذاری در تولید خانه‌های پیش‌ساخته
- ۶) استاندارد سازی پلانهای مختلف به منظور تولید انبوه و سریع
- ۷) تعریف دقیق استانداردهای کیفی مورد نظر بدون محدود کردن مواد و روش‌های ساخت و ساز
- ۸) ایجاد مکانیزم‌های هدفمند برای برنامه‌ریزی محصولات مختلف براساس پلانها و کیفیتهای تدوین شده الگوی مصرف
- ۹) ایجاد ثبات در بازار مصرف توسط قراردادهای بلند مدت با انبوه سازان صنعتی.
- ۱۰) اجازه دادن به رشد اولیه نظامهای مختلف و پرهیز از یک بعدی کردن ارزیابی سیاستها (قیمت)
- ۱۱) تشویق و توسعه ظرفیتهای سازمانی و طراحی مهندسی نظام یافته شرکتهای انبوه سازی
- ۱۲) بهادردن به هزینه تمام شده با ارزیابی همزمان قیمت و زمان تحویل

انبوه سازی (انبوه سازان اسکان)

- (۱۳) هدایت و تشویق انسجام واحدهای تولیدی به منظور ایجاد توان اجرایی در صد بالایی از ساختمان‌های متشكل گروهی
- (۱۴) تشویق مردم به خودیاری و خود کاری در تکمیل بخشی از نازک کاری واحدهای مسکونی براساس ذوق و سلیقه و نیروی کار خودشان با سرمایه‌گذاری مرحله‌ای
- (۱۵) استفاده از شیوه‌های گوناگون ساخت و ساز به منظور ارتقای کیفیت از طریق امکان دریافت سوبیسید بالاتر
- (۱۶) توسعه و منطقی کردن کل نظام تولید و عرضه ساختمان به منظور کاهش هزینه‌های توزیع مصالح

در نهایت به نظر می‌رسد ما در وله نخست، نیاز به درک مفهوم انبوه‌سازی، یافتن بینشی دقیق در این صنعت و اعتماد به نفس داریم. شاید بهتر است بزرگ فکر کنیم، ولی کوچک شروع کنیم؛ با پخته کردن محصول و روش‌های اجرایی، توان افزایش تیراژ و کیفیت را به صورت مداوم و تدریجی داشته باشیم و در تداوم این مسیر بتوانیم الگوهای بازاریابی، فروش و تاسیس نمایندگیهای گوناگون را مشابه آنچه هم اکنون در زنجیرهٔ صنایع غذایی مان وجود دارد، شکل دهیم و مقادیر وسیعی از منابع را بدون افت کیفیت، بسیج کنیم.

فهرست نشریات و کتاب‌ها

گروه بین‌المللی راه‌شهر تا کنون ۲۸ نشریه با عنوان‌ین زیر منتشر کرده است:

- ۱- کاربرد جدید شیشه در نمای ساختمان (تابستان ۱۳۷۱)
- ۲- پارکینگ مراکز تجاری (پائیز ۱۳۷۱)
- ۳- محافظت در مقابل زلزله (زمستان ۱۳۷۱)
- ۴- جمع آوری و دفع زباله و مسائل ناشی از آن (زمستان ۱۳۷۱)
- ۵- طرح اسکان و سریع (زمستان ۱۳۷۱)
- ۶- مجموعه مقالات راجع به ژئوسترنر (بهار ۱۳۷۲)
- ۷- مهار آب با آب (بهار ۱۳۷۲)
- ۸- تحول سبز در معماری (بهار ۱۳۷۲)
- ۹- روندیابی و مدیریت سیلاب (بهار ۱۳۷۲)
- ۱۰- مطالعات اقتصادی جهت احداث مراکز خرید (تابستان ۱۳۷۹)
- ۱۱- نگاهی کوتاه بر طراحی فضای سبز - "تجربیات کشورهای مختلف" (تابستان ۱۳۷۲)
- ۱۲- بازیافت آب در صنایع شن و ماسه‌شوئی (پائیز ۱۳۷۲)
- ۱۳- بناهای چوبی (کنده‌ای) در ایران و تجربیات کشورهای دیگر (پائیز ۱۳۷۲)
- ۱۴- نکاتی در مورد طراحی ساختمان‌های بتنی پیش‌ساخته پیش‌تنیده در مناطق زلزله‌خیز (پائیز ۱۳۷۲)
- ۱۵- اتوماسیون و بهینه‌سازی در سیستم‌های توزیع الکتریکی (زمستان ۱۳۷۲)
- ۱۶- انرژی دریاها (زمستان ۱۳۷۲)
- ۱۷- پارکینگ‌های مکانیکی اتوماتیک و نیمه اتوماتیک (بهار ۱۳۷۳)
- ۱۸- انرژی باد (بهار ۱۳۷۳)
- ۱۹- اصول طراحی ساختمان‌های اداری و بانک‌ها (بهار ۱۳۷۳)
- ۲۰- انرژی خورشیدی (بهار ۱۳۷۳)
- ۲۱- طراحی مرکز خرید- جلد اول: مطالعات مقدماتی جهت طراحی مراکز خرید (تابستان ۱۳۷۳)
- ۲۲- شهر سالم با آمورتون (تابستان ۱۳۷۳)
- ۲۳- شهر سالم - کاربرد سیستم‌های فتوولتائیک از میلی وات تا مگاوات (تابستان ۱۳۷۳)
- ۲۴- شهر سالم- اصول طراحی برای افراد دارای کهولت، ناتوانی، اختلال و معلولیت (تابستان ۱۳۷۳)
- ۲۵- نسل چهارم نیروگاه‌ها (پائیز ۱۳۷۳)
- ۲۶- بازیافت آب در صنایع نساجی (پائیز ۱۳۷۳)
- ۲۷- مراکز درمانی و بیمارستان‌های آینده (پائیز ۱۳۷۳)
- ۲۸- شهر سالم- انبوه‌سازی (انبوه‌سازان اسکان) (زمستان ۱۳۷۳)