قوقنوس

برج تجاری، تفریحی، گردشگری قوقنوس

- هتل ۵ ستاره ققنوس
- تالار پذیرایی با ظرفیت ۱۵۰۰ نفر
- مجموعه رستوران، کافی شاپ، و فست فود
- مرکز تجاری با ۲۶۰ باب مغازه
- بازار طلا و جواهر با معماری خاص
- بام سبز به همراه آلاچیق و فضای سبز در ارتفاع ۲۰ متری
- شهربازی و مجموعه ورزشی، تفریحی شامل:
  استخر، سالن تیراندازی و بدنسازی،موزه،رصدخانه
- سالن همایش با ظرفیت ۱۰۰۰ نفر
- هایپرمارکت به مساحت ۶۰۰۰ مترمربع

شرکت مجری نگین نمازان

www.ghoghnoos-tower.com

شرکت فناوری
مصالح نوین ایرانیان

بُن ملات
بنیاد بتن ایران

اولین تولید کننده ملات آماده ساختمانی

چسب کاشی و سرامیک
ملات بندکشی کاشی و سرامیک
چسب بلوک بتن گازی
چسب سنگ
اندود نهایی نمای داخلی و خارجی (در رنگهای متنوع)
اندود نهایی سنتی طرح کاهگل
ملات های مخصوص سیستم عایق حرارتی ETICS
اندودهای مقاوم در برابر آب
اندود آستر
ملات بنایی و تعمیری

با تکنولوژی شرکت LAHTI PRECISION فنلاند

دفتر مرکزی : تهران - خیابان ولیعصر - روبروی پارک ملت - خیابان ناهید غربی - پلاک ۵۶
تلفن : ۲۲ ۶۵ ۷۵ ۲۲ (۰۲۱) نمابر : ۷۳ ۹۰ ۶۵ ۲۲ (۰۲۱)
کارخانه : سمنان - کیلومتر ۹ جاده مهدیشهر - شهرک صنعتی مهدیشهر - کارخانه ملات خشک
تلفن : ۵ - ۳۴ ۱۰ ۳۳۶۴ (۰۲۳) نمابر : ۴۶ ۱۰ ۳۳۶۴ (۰۲۳)

بنام یکتای بی همتا

شماره بیست و دوم | بهار نودوچهار

روی جلد:
زمستان
[عکس تزئینی است]

فهرست مطالب این شماره:

۰۴

دل نوشت ۰۴
سرمقاله ۰۵

۰۹ پرونده ویژه

لزوم استفاده از فناوری‌های نوین ساختمانی ۰۸
سیر تحول مصالح و ساختمان سازی ۱۰
جایگاه ایران در ساختار جهانی صنعت ساختمان ۱۶
ضرورت‌های توسعه فناوری ساختمان ۲۶
جامعه مهندسی امروز؛ میراث‌دار سرمایه‌های گرانقدر گذشته ۲۷
انقلاب صنعتی در عصر حاضر ۲۸
جایگاه قانونی استاندارد در مصالح اجرایی نوین ساختمان ۳۰
فناوری ساختمان هوشمند، محوری برای رفع نیازهای آینده ۳۴
ترومب؛ رویکردی نوین در نگهداشت انرژی در ساختمان ۳۶
بزرگترین چالش فناوری‌های نوین، عدم شناخت سازندگان؛ عدم پذیرش مالکان ۴۰
افزایش ۵۰ درصدی طول عمر ساختمان با روش صنعتی ۴۲
صنعتی سازی امکان نظارت بر تولید را فراهم می‌کند ۴۳
مصالح هوشمند و نقش آن در معماری ۴۴
بسترسازی مناسب، قدم اول ورود فناوری‌های نوین ساختمانی ۵۰
تجلی روح سنت در کالبد مدرنیته ۵۲
هوشمندهای ساختمانی ۵۶

۶۳ مقالات

امکان سنجی تبدیل خیابان امام سمنان به پیاده راه شهری ۶۴
تجلی حکمت اسلامی بر دگردیسی کالبدی مساجد ۷۲

۸۲ آموزش

اینجا قانون حاکم است ۸۲
اینفوگرافیک ۸۶
تخلفات حادثه آفرین در قاب تصویر ۸۷

۸۸ کتیبه

یارمهربان ۸۸
از ایده تا عمل ۸۹
یادواره ۹۰
معماری دیروز ۹۲
معرفی نرم‌افزار ۹۴

۹۵ رویدادها

اخبار ۹۵
گزارش ۹۷
مصاحبه ۱۰۰
مصاحبه ۱۰۲
ارکان قانونی سازمان ۱۰۴

شناسنامه

صاحب امتیاز: سازمان نظام مهندسی ساختمان استان سمنان

مدیرمسئول: علیرضا صالحیان
سردبیر: فریبرز یدالهی
مدیراجرایی: علیاشریعتی

شورای سیاست گذاری: فریبرز یدالهی، امیرمحسن نیکزاد، محمود اسکندری، مصطفی کرمی، حامد شیخ طاهری، کیانوش نیک هوش، کوروش حصیرباف، رضا صنایعی، محمدرضا اخیانی

هیات تحریریه: فریبرز یدالهی، علیرضا مرتضائی، حمیدرضا طاهریان، میترا کسایی، علیا شریعتی، علیرضا صالحیان

همکاران این شماره: الهه مداح، مونا حسنی، دنیا حقیقت حسینی، علیرضا حفار

طراح و صفحه آرا: مریم حسنی، احمد احسان

چاپ: رنگین گستر (بیطرفان)

آدرس: سمنان، بلوار معلم شرقی، نرسیده به میدان مطهری، سازمان نظام مهندسی ساختمان استان سمنان

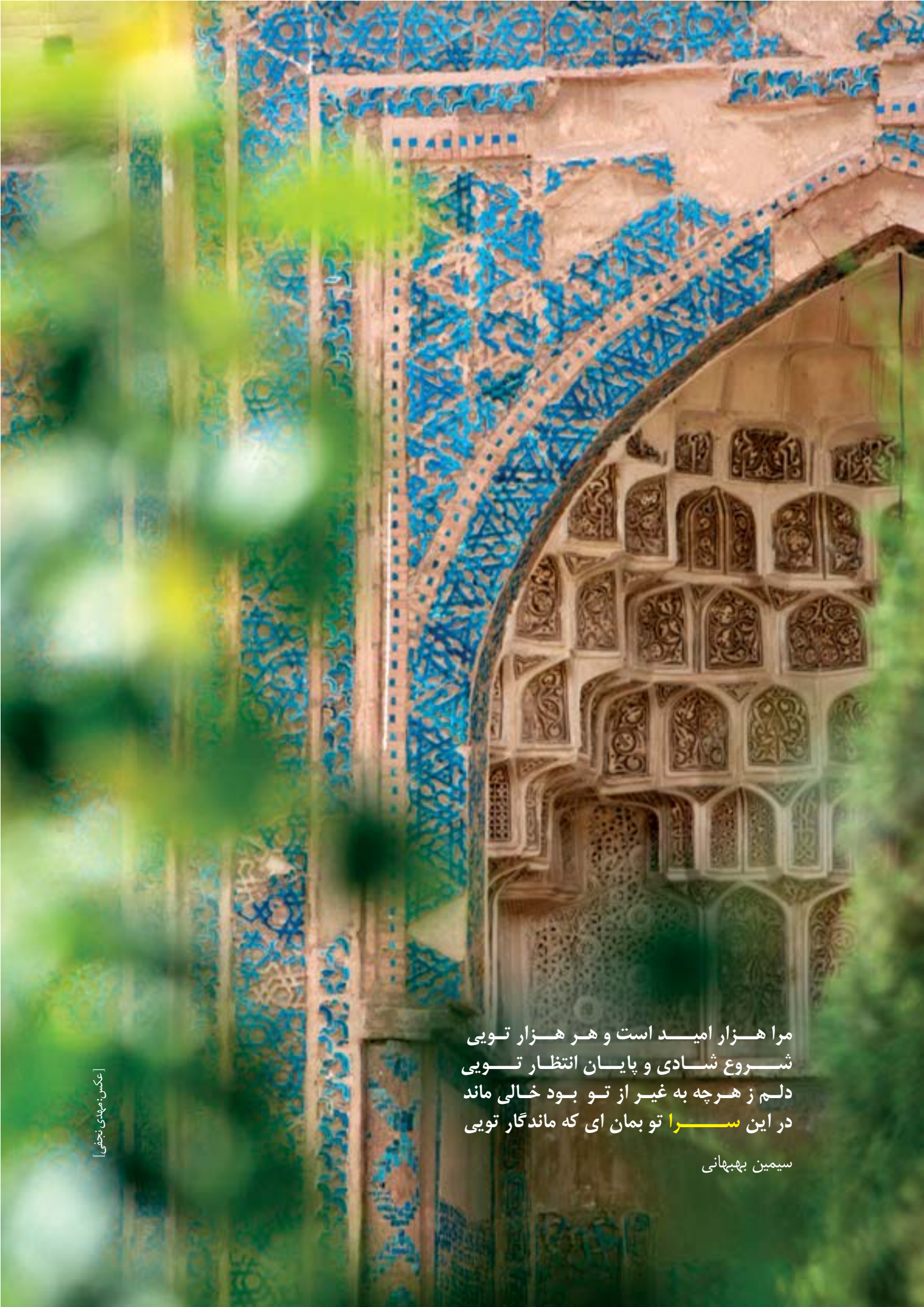
تلفن: ۰۲۳-۳۳۳۳۸۹۲۰-۲۱ داخلی ۲۱۳

ایمیل: Sara.semnaneng@gmail.com

با سپاس فراوان از همکاران نشریه نظام مهندسی ساختمان استان خراسان رضوی (طاق)، که ما را در بهبود هرچه بیشتر این شماره یاری کردند.

آگهی های چاپ شده در نشریه به منزله تایید سازمان نظام مهندسی ساختمان استان سمنان نمی باشد. آرا و عقاید طرح شده در مقالات الزاما دیدگاه فصلنامه نیست.

نقل مطالب نشریه با ذکر ماخذ آزاد است.
فصلنامه از نویسندگان و محققان مقاله می پذیرد.
فصلنامه در کوتاه کردن و ویرایش مطالب آزاد است | اصل مقاله ارسالی برگشت داده نمی‌شود | برخی از عکس های داخل نشریه تزئینی می باشد.

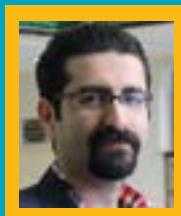


مرا هـــزار امیـــد است و هـر هـــزار تـویی
شـــروع شـــادی و پایـــان انتظـار تـــویی
دلـم ز هـرچه به غیـر از تـو بـود خـالی ماند
در این ســـــرا تو بمان ای که ماندگار تویی

سیمین بهبهانی

عکس: مهدی نجفی

خلاقیت؛
گنجی در اعماق وجود



علیرضا صالحیان
مدیرمسئول

اگر نوآوری با چاشنی ارزش همراه شود خلاقیت شکل می گیرد. خلاقیت، به طور عام با توانایی ترکیب اندیشه‌ها به شیوه‌ای منحصر به فرد تعریف می شود. اما قدر مسلم خلاقیت، فرآیندی چهار مرحله‌ای است که شامل ادراک، پرورش، الهام و نوآوری می‌باشد.

ادراک به معنی نحوه دیدن و نوع نگرش می‌باشد. از سویی دیگر اندیشه‌ها، از پرورش فکر و ذهن شکل می گیرد و آموزش، نقشی کلیدی در تحقق آن دارد. در فرآیند خلاقیت، الهام، آن لحظه‌ای است که تمامی تلاش‌ها و کوشش‌های قبلی به طور موفقیت‌آمیز به ثمر می‌نشیند. گرچه الهام به شعف می‌انجامد، اما کار خلاقیت تمام نشده و نیاز به تلاشی نوآور دارد. نوآور، یعنی کسب آن الهام و تبدیل آن به تولیدی مفید یا روش انجام چیزی. این گفته را به ادیسون نسبت می دهند که «خلاقیت یعنی یک درصد الهام و ۹۹ درصد عرق ریختن». انسان خلاق، دنیا را از دریچه نگاه دیگران نمی‌نگرد بلکه همواره می کوشد پلی از ذهنیت تا واقعیت برقرار کند.

بدون هیچ تردیدی، پیشرفت جوامع انسانی و دستیابی بشر به قله‌های علم و دانش، سرمنشای جز خلاقیت ندارد و این خلاقیت است که سبب می‌شود انسان، در تقابل با دنیای پیرامون خود از شرایط و امکانات در جهت رفع نیازهای خود بهره‌برداری کند.

آنچه انسان اولیه غارنشین را به سوی تکامل سوق داده، استفاده از نبوغ و ابتکار در ایجاد ابزاری، جهت تامین آسایش، امنیت و سلامت بوده است. در طی هزاران سال از ساده‌ترین ابراز ساخته دست انسان اولیه تا ساخت ابر فضاپیماها، انسان، با بهره گیری از فکر خلاق خود دستیابی به آرزوهای خود را ممکن ساخته است. انسان امروزی، وامدار تلاش و کوشش انسان‌هایی خلاق و خالقی است که به زندگی از دریچه‌ای دیگر نگریسته و با تغییر شرایط و پروراندن جرقه‌های ذهنی خود توانسته‌اند با پدید آوردن امکانات و شرایطی جدید، باعث پیشرفت و ارتقا سطح کیفی و کمی جوامع امروزی بشری باشند.

شاید این نگاه ارزشمند به محیط پیرامون وظیفه تک تک ما انسان‌ها باشد و قدر مسلم هر انسانی مکلف است به قدر وسع و توان خود اثر مثبت و ماندگار در دنیای خود بوجود آورد.

خلاصه آنکه:

آرزویی در سر نمی‌شکفد
جز آنکه توان برآوردنش نیزبه تو ارزانی شده باشد
آرزومند را....اما...
کوشش‌ها باید.....

فراخوان

فصلنامه تخصصی سرا، از استادان، همکاران، کارشناسان و هم اندیشان ارجمند صمیمانه دعوت به عمل می آورد تا با ارسال مقاله ها، پژوهش ها ونوشته های تخصصی خود در زمینه مهندسی ساختمان ما را در بهبود کیفی این نشریه، یاری رسان باشند.

پرونده ویژه تابستان ۹۴: ایمنی در کارگاه‌های ساختمانی
مهلت ارسال مقالات: ۱۰ مرداد

همچنین برخود لازم می دانیم از تلاش های کلیه سرورانی که در این شماره همکار و همراه ما بودند تشکر و قدرانی نمائیم.

فصلنامه تخصصی سازمان
نظام مهندسی ساختمان
استان سمنان

سرا

پرونده ویژه
فناوری‌های نوین ساختمانی

جایگاه ایران در ساختار جهانی صنعت ساختمان

فناوری ساختمان‌های هوشمند، محوری برای رفع نیازهای آینده

نشست مشترک کارشناسان

هوشمندهای ساختمانی

لزوم استفاده از فناوری‌های نوین ساختمانی

فریبرز یدالهی

بفرمود پس دیوان ناپاک را — به آب اندر آمیختن خاک را
هر آنچ از گل آمد چو بشناختند — سبک خشت را کالبد ساختند
به سنگ وبه گچ دیو دیوار کرد — نخست از برش هندسی کار کرد
چو گرمابه و کاخهای بلند — چو ایوان که باشد پناه از گزند

با مروری بر شاهنامه فردوسی، اثر جاویدان و گرانبار حکیم طوس که قرآن عجم نام گرفته است، سیر تطور تاریخ و چگونگی آغاز تمدن را خواهیم دید و اینکه آدمیزاد آموختن از دیوان را نیز فروگذار نکرده و در پی ساختن هرچه بهتر کوشیده است. شناسایی مصالح جدید و روش‌های نو از همان آغاز، مورد توجه بشر بوده است. این سیر تاریخی در تمدن بشری با تقسیم کار، در بدو تولد شروع شده و در رنسانس، با تبدیل تولید خانگی به تولید کارگاهی تداوم می‌یابد و در عصر صنعت، با تولید انبوه کارخانه‌ای، تغییراتی شگرف را پدید می‌آورد.

هنری فورد، بعد از جنگ‌جهانی دوم، انقلابی در صنایع اتومبیل‌سازی آمریکا پدید آورد که با نام مدل توسعه سرمایه‌داری فوردیسم مشهور است. او برای نظارت بر کار و حداکثر بهره‌برداری، بیش از صد جامعه‌شناس و محقق را استخدام نمود. تولید انبوه را با مصرف انبوه پیوند داد و در جریان تولید، شرایط اجتماعی، سلیقه و رفتار مصرف کنندگان را بررسی نمود. با وام گیری سه نظریه از تیلور، مهندس امریکایی، تحولی را پدید آورد که می‌بایست در فناوری‌های نوین ساختمانی نیز مورد توجه قرار داد:

۱- همه جریان کار، تا آنجا که ممکن است باید ساده گردد.
۲- تفکیک روشنی میان کارفیزیکی و کارفکری صورت بگیرد.
۳- زمان، عامل عمده‌ای در کارایی بیشتر تولید می‌باشد.

فورد با بکارگیری تیلوریسم (مدیریت علمی) انقلابی در تولید بوجود آورد، بگونه‌ای که همه زوایای جامعه را تحت تاثیرقرار داد:

۱- تغییرات درشیوه کارمردم.
۲- تغییرات درشیوه تولیدات صنعتی.
۳- تغییرات درکلیت جامعه.

تغییر در تولیدات صنعتی، صنعت ساختمان‌سازی را نیز تحت‌تاثیر قرار داد.

با پایان جنگ‌جهانی و نیاز شدید به ترمیم خرابی‌های جنگ و تولید انبوه ساختمان، گرایش به سمت معماری مدرن افزایش یافت. لذا استفاده از تکنولوژی روز، مصالح مدرن، پیش‌ساختگی، عملکردگرایی و دوری از سبک‌های پرزرق‌وبرق تاریخی، مورد توجه قرار گرفت .

در این دوره، معماری مدرن، بعنوان تنها سبک مهم در غرب مطرح شد و دامنه نفوذ آن بصورت یک سبک‌جهانی، در اقصی نقاط گیتی گسترش یافت.

یکی از موضوعات کلیدی و بسیار مهم در دوره مدرن متعالی، مسئله صنعت، تولیدات صنعتی و تکنولوژی بود. تمامی معماران صاحب‌نام، در این دوره به نوعی با مسئله تکنولوژی درگیر بودند و سعی در قطع کردن وابستگی‌های معماری مدرن، به گذشته و تاریخ‌گرایی داشتند و خواهان جایگزینی تکنولوژی و عملکرد، بعنوان منبع الهام معماری شدند. توجه به تکنولوژی در شناسایی فناوری‌های نوین ساختمانی تاثیری شگرف داشت و توجه به قطعات پیش‌ساخته بیش‌ازپیش مورد توجه قرار گرفت.

هرچند فکر تهیه قطعات پیش‌ساخته به قرن هفدهم برمی‌گردد، اما انگلیسی‌های مقیم امریکا از دیوارهای پیش‌ساخته که از قاب چوبی تشکیل شده بود استفاده می‌کردند، زیرا به راحتی در انبار کشتی قرار گرفته و قابل حمل بودند. پیش‌ساختگی، پاسخی به کاهش زمان ساخت و تفکیک کار فکری و فیزیکی و ساده‌سازی مراحل ساخت بود. برای تولید قطعات پیش‌ساخته، مدول یا همان پیمون معماری ما، می‌بایست مورد توجه ویژه قرار گیرد.

در اروپا، بعد از جنگ‌جهانی دوم و در پی استفاده از مصالح جدید، به دلیل کاهش نیروی کار، ساختمان‌های پیمونی رواج یافت. تولید انبوه و پاسخگویی به مسکن مورد نیاز در کشورهای در حال توسعه، همچنین تلاش برای ساختن با سرعت زیاد، پس از بروز حوادث غیرمترقبه، نیازی درخور توجه و تعمق است. آنچه در این مجمل به دلیل اهمیت توجه به فناوری‌های نوین می‌بایست مورد توجه قرار گیرد پاسخ به این نیاز است. از سویی دیگر امروزه معماری و مهندسی کشور به نظر صاحب‌نظران این حوزه، نیازمند یک حرکت اساسی و بزرگ درجهت تحقق اهداف وضرورت‌های ذیل می‌باشد:

۱- تغییر در روش متداول و سنتی ساخت.
۲- بکارگیری مصالح و فناوری‌های جدید.
۳- ارتقای کیفیت ساخت در کشور.
۴- افزایش عمر مفید ساختمان‌ها.
۵- کاهش زمان ساخت.
۶- بهینه‌شدن مصرف انرژی در ساختمان.
۷- کاهش هزینه‌های ساخت.

لذا شناخت و بهره‌گیری از روش‌های نوین ساختمانی اگرچه الزامی غیرقابل انکار است، ولی می‌بایست بطور جامع و کامل بدان پرداخت تا فرصت‌ها و تهدیدها را باز شناخته تا در بکارگیری آن، انتخاب مناسب صورت پذیرد. آنچه که نباید از نظر دور داشت، سابقه هزاران ساله‌ی خانه‌سازی در این سرزمین است و اصل بوم‌آورد بودن در معماری ایرانی، که مبادا این هنر دیرین، به فنونی وابسته گردد که نیازمند به اغیار بوده و شایسته قدمت این خاک پرگهر نباشد.

پرونده ویژه

تاریخچه

سیر تحول مصالح و ساختمان سازی

گردآوری: علیا شریعتی

مقدمه

شاید بتوان گفت ساختمان‌سازی، قدمتی همپای تاریخ حیات بشر دارد. از دیرباز، انسان با الهام از فرم‌های طبیعی، مبادرت به ساخت بنا می کرده و در ساخت بنا از مصالح اولیه، بهره می‌برده است. در مسیر پیشرفت روزافزون، روزبه روز بر قابلیت‌های مصالح افزوده شده و انسان، همواره شاهد معرفی مصالح جدیدی به عرصه ساخت‌وساز بوده است. نیاکان ما و انسان‌های اولیه، از پناهگاه‌های طبیعی، مانند غارها و تخته سنگ‌های پیش آمده به عنوان سرپناه خود استفاده می کرده‌اند. رفته‌رفته انسان آموخت که کف غارها را با قطعات سنگی بپوشاند، دیواره‌ای در مدخل غار ساخته و آتش‌دانی برای گرم کردن خود بسازد. سرانجام، انسان، ساخت زیست‌گاه‌های جدیدش را در مناطقی آغاز کرد که دیگر غاری وجود نداشت.

سیر تحول مواد و مصالح

از عهد ماقبل تاریخ، زندگی بشر با توانایی او در استفاده از مصالح، متحول شده و بر همین اساس است که تاریخ دانان، عرصه‌های مختلف را با نام‌هایی همچون «عصر سنگ»، «عصر برنز»، «عصر آهن» و مواردی این چنین نامگذاری کرده‌اند. شاید ده‌ها هزار سال بعد، آیندگان درباره پیشرفت‌های ۵۰ سال گذشته انسان در زمینه علوم (مانند فیزیک، شیمی و زیست شناسی) و فناوری (مانند مهندسی و دانش رایانه) بنویسند، که این پیشرفت‌ها (که در آستانه هزاره سوم میلادی رخ می‌دهد)، نیز بر اساس نحوه استفاده ما از مصالح، بنا نهاده شده است.

تفاوت اصلی نسل‌های هوشمند، یعنی انسان‌های متفکر با نسل‌های پیشین، در این بوده که آنان، قابلیت طراحی و ساختن داشته‌اند. ساختن، مستلزم استفاده از مصالح است. مصالح و مواد بود که مردمان پیشرفته تر را از پیشینیان متمایز می کرد.

بر اساس شواهد تاریخی، ابزار و اسلحه‌های انسان ماقبل تاریخ، تنها استخوان حیوانات و سنگ بوده است. از سنگ‌ها، به ویژه چخماق و کوارتز برای شکل دادن ابزار و ساختن ادوات استفاده می‌شده است. مصالح یاد شده را می‌توانستند به قطعات کوچک خرد کرده و با آنها لبه‌های تیز و برنده ای ایجاد کنند که به مراتب سخت تر، تیزتر و بادوام‌تر از دیگر مصالح قابل یافت در طبیعت بود.

طلا، نقره و مس، تنها فلزاتی بودند که به طور خالص در طبیعت یافت شده و از اعصار قدیم، بشر با آنها آشنا بوده است. اما کسب آگاهی از اینکه فلزات یادشده شکل‌پذیرند و می توان به کمک ضربه، آنها را به شکل‌های پیچیده‌ای درآورد، به ۴۵۰۰ سال پیش از میلاد مسیح برمی گردد. باستان شناسان، شواهدی در دست دارند، که حاکی از این است که انسان، در ۴۰۰۰ سال پیش از میلاد مسیح، به فناوری ذوب و قالب گیری این فلزات دست یافته است که او را قادر به ساخت فرم‌های پیچیده‌تر و ظریف‌تر می کرد. اما انسان باستان، معادن پرمایه و غنی فلزات خالصی همچون مس را کشف نکرده بود و تنها می‌توانست به منابع غنی مس، در آزوریت و مالاکیت یا مرمر سبز دست یابد.

در ۳۵۰۰ سال پیش از میلاد، فناوری ساخت کوره و استفاده از حرارت به کمک انسان آمد، که در اصل برای ساخت سفال از آن بهره می گرفت. در عصر مس، این کوره‌ها بودند که دمای لازم را برای تفکیک و تجزیه مواد معدنی و حاصل آوردن مقدار کافی مس، فراهم می کردند. اما مس، حتی در حالت بی‌شکل هم ماده سختی نیست. به همین دلیل بود که ابزار و اسلحه‌های مسی، زود کند و فرسوده می‌شدند.

کشف دیگر بشر که حدود ۱۴۵۰ سال پیش از میلاد مسیح رخ داد، راهی برای فرآیند کاهش اکسید فرو و تولید آهن بود. آهن، فلزی بود که از سختی، مقاومت و صلبیت بیشتری نسبت به دیگر مصالح آن دوران، برخوردار بود. آهن، ماده جدیدی نبود و پیش از این، مقادیر کم این فلز در هسته شهاب سنگ‌های برخورد کرده با زمین یافت شده بود. اما برخلاف آهن خالص، اکسید آهن، به ویژه هماتیت (Fe_2o_3) به وفور از آن یافت می‌شد.

آهن، تحولی عظیم در کشاورزی و صنایع نظامی پدید آورد و در آن زمان، این ماده آنچنان مطلوب بود و مورد توجه قرار گرفت که بهای آن، از طلا هم بیشتر شد. مشکل در اینجا بود که ذوب و قالب گیری آهن، بسیار دشوار و نیازمند دمایی در حدود ۱۶۰۰ درجه سانتی گراد بود. سه هزاره پیش از این تاریخ، یعنی ۱۵۰۰ سال پیش از میلاد مسیح، کوره های بلند، ابداع و توسعه داده شده بودند. با بهره گیری از این کوره‌ها بود که آهن ریخته شده، پا به عرصه وجود گذاشت. آهن ریخته شده برای مهندسان این امکان را فراهم کرد که فرم‌ها و انواع جدیدی از سازه‌ها را ایجاد کنند. پل‌های عظیم، پایانه‌های قطار و بناهای شهری اوایل سده نوزدهم میلادی، بر این مدعا گواهی می‌دهند.

سپس نوبت فولاد بود که صنایع و ساختمان‌های انسان را دستخوش تحولی شگرف کند. دستیابی به مقادیر زیاد این آلیاژ و تولید صنعتی آن، در سال ۱۸۵۶ توسط بسمر میسر شد. تولید صنعتی فولاد، سرآغازی بود بر تحولات عظیم مهندسی سازه، که تا به امروز هم شاهد رشد و توسعه آن هستیم.

اگرچه فرآیند تکاملی فلزات، موضوعی جالب است، اما داستان پلیمرها به گونه دیگری بود. چوب، که از دیرباز به عنوان یکی از ابتدایی ترین مصالح ساختمانی، مورد استفاده قرار می گرفته، نوعی ماده مرکب پلیمری است.

انقلاب حقیقی پلیمرها در قرن بیستم و با توسعه باکلیت در ۱۹۰۹ و لاستیک سنتتیک بوتیل در ۱۹۲۲ رخ داد. این مسیر در اواسط قرن یاد شده، در یک بازه زمانی خاص، دنبال شد و دانش پلیمر به سرعت توسعه یافت. تقریباً همه پلیمرهایی که امروزه استفاده می کنیم، در یک بازه زمانی بیست ساله (طی ۱۹۴۰ تا ۱۹۶۰) پدید آمدند که در این میان، می‌توان به محصولات پلیمری نظیر پلی‌پروپیلن (PP) در ظرف‌های نگهداری غذا، پلی‌اتیلن (PE) در اسباب بازی کودکان، پلی‌وینیل کلراید (PVC) در لوله‌ها و اتصالات، پلی‌یورتان(PU) در ساخت انواع فوم و داشبورد خودروها اشاره کرد که میزان تولید وزنی سالانه آن ها همسان با تولید فولاد است.

از دوران عصر سنگ (یا حتی شاید پیش از آن) بود که انسان، قابلیت فرآوری مواد را کسب کرد که این فرآیند، آثار مهم اقتصادی و سیاسی بر جای گذاشت. شکل دادن سنگ‌ها در کاربرد ساخت سلاح‌های جنگی، اغلب منجر به پیروزی در میدان‌های نبرد می شد. این تأثیر را می‌توان هم سنگ با تأثیرات مصالح ساختمانی پیشرفته و فناوری‌های رایانه‌ای برتر امروز بر زندگی انسان دانست. توانایی انسان در فرآوری مواد و مصالح دارای ویژگی‌های بهتر، سبب برتری اقتصادی و نظامی اقوامی می‌شد که از این

مصالح بهره‌مند بودند. این برتری نظامی را می‌توان به ویژه در جامعه سنتی ژاپن مشاهده کرد که توانایی سامورایی‌ها در فرآوری فولاد با پوشش‌های پیچیده‌ای از ریزساختارها، پیروزی آنها را در جنگ تضمین می‌کرد.

سازه‌های اولیه مصنوع دست بشر، ساختاری بسیار ساده داشت. این سازه ساده، متشکل از دو قطعه، سنگ عمودی و یک تکه سنگ مسطح بود که دهانه بین دو سنگ عمودی را پوشش می‌داد. ساختمان‌های سنگی دیگر بشر، شامل انبارهای ذخیره غلات و معابد بود. اولین نشانه‌های سکونت‌گاه‌های ساخت دست بشر، در اولدووی جورج در آفریقای مرکزی یافت شده که قدمت آن به دوران ابتدایی حیات بشر باز می‌گردد. این سازه، شامل قطعات کوچک سنگی دوار است، که بر روی هم چیده شده‌اند. به طور مشخص این ساختار، ساخته دست انسان‌های اولیه، یعنی اجداد ابزارساز بشر است. پیش‌تر از این، انسان‌های اولیه هومو ایرکتس، از آتش استفاده می‌کردند. این نسل همچنین از ابزار ساخته دست خود استفاده می‌کرده و دارای سکونت‌گاه‌هایی شبیه کمپ بوده‌اند. از دیرک‌های چوبی و استخوان جانوران برای برپا داشتن ساختار خانه خود استفاده می‌کردند و آن را با پوششی از پوست حیوانات یا برگ درختان می‌پوشاندند که پوست و استخوان به کار رفته در ساخت این بناهای اولیه را از شکار جانوران به دست می‌آوردند. این سازه غشایی اولیه، با فروکردن دیرک‌ها در زمین و انداختن پوست جانوران بر روی آن بنا می‌شد، سپس بر روی پوست، قطعات سنگ قرار می‌دادند تا باد آن را بلند نکند.

خاک و چوب، از دیگر مصالح مورد استفاده بشر بوده است که برای ساخت بناهای دائمی به کار می‌رفته‌اند. این ترکیب مصالح در بناهایی موسوم به کپرهای گل اندود به کار می‌رفته است. دیوارهای این بنا از ترکه‌های کوچک یا نی‌های فرورفته در زمین ساخته شده که با رشته‌هایی از الیاف گیاهی به یکدیگر بسته می‌شدند و برای استحکام بیشتر با اندودی از گل، روی آن پوشش داده می‌شد.

تمدن حاشیه رودها، نخستین مرحله اسکان بشر

نخستین باری که بشر مبادرت به ساکن ماندن در یک محل کرد، تجمع انسان‌ها، آرام آرام روستاها، قصبه‌ها و سرانجام شهرها را شکل داد که بیشتر در حاشیه رودخانه‌هایی نظیر نیل (تمدن مصر)، دجله و فرات (تمدن سومریان یا تمدن میان رودان)، ایندوس (تمدن هاراپان) و رودخانه زرد (تمدن رودخانه زرد) واقع شده بودند. خانه‌های این مردمان با استفاده از خشت‌های خشک شده در برابر آفتاب، بنا نهاده می‌شد. آنها با آجری که از کاه و گل ساخته می‌شد (در حقیقت از درهم آمیختن این مواد که به وفور در جلگه‌ها و اطراف رودخانه‌ها یافت می‌شد)، ساختار بناهای خود را برپا می‌کردند. ترکیب مرطوب گل و کاه را در قالب‌های چوبی قرار می‌دادند. هنگامی که این خشت‌های اولیه، در اثر تبخیر آب اضافی، سخت می‌شدند و می‌توانستند شاکله خود را حفظ کنند، آنها را از قالب خارج می‌کردند، سپس خشت‌ها را در معرض تابش نور خورشید قرار می‌دادند تا کاملاً خشک شوند. کاه در نقش مسلح کننده گل عمل می‌کرد، تا بتواند ذرات گل را در کنار هم نگه دارد، چرا که تبخیر آب، سبب بروز انقباض قابل توجهی در گل و ترک خوردن آن می‌شد. پس از آن، آجرهای پخته شده،

تولید و برای فضاهایی که زیاد مورد استفاده قرار می‌گرفتند در حقیقت به کار رفت.

ساختمان‌سازی در ابتدای عصر صنعتی (سده ۱۸ و ۱۹ میلادی)

فعالیت‌های ساختمان‌سازی در مراحل اولیه عصر صنعتی (نیمه دوم قرن هجدهم) را می‌توان در یک عبارت خلاصه کرد، تولید صنعتی نوآوری‌های پیش‌بینی نشده‌ای در فناوری، احداث نمونه‌های نوین ساختمانی را در این بازه زمانی میسر کرد. روش‌های ساخت استفاده شده در این نمونه‌ها، ساخت قاب از اعضای آهنی و روش قاب بالن بود. با ظهور موتور بخار و امکان تصفیه و تبدیل آهن خام به آهن کار شده، بشر توانست به سادگی از آهن برای ساخت و سازهایی در مقیاس بزرگ استفاده کند. فرم‌ها و اعضای سازه‌ای بسیاری نظیر ستون‌های لوله‌ای توخالی، خرپاهای متشکل از آهن چکش کاری شده، تیرهای کششی و اتصالات پرچی، استاندارد شده و در کارخانه‌ها تولید انبوه شدند. اگرچه تکیه‌گاه‌های تیرهای آهنی اولیه را مصالح بنایی تشکیل می‌داد، اما دیری نگذشت که کاربرد آهن به کل اعضای سازه‌ای تسری یافت.

آجر نیز در کارخانه به روش اکستروژن و در کوره‌های کندویی شکل تولید انبوه می‌شد. این روش‌ها منجر به کاهش هزینه تولید آجر و استفاده گسترده از آن در ساختمان به عنوان ماده پرکننده میان سازه آهنی شد. شیشه، گزینه دیگری برای پوشش دادن فضای بین قاب‌های آهنی بود. بهترین و مشهورترین مثال از کاربرد شیشه، بنای قصر بلورین لندن است. قطعات سازه‌ای این بنا به طور کامل از مصالح پیش‌ساخته بود، که به آسانی در محل به هم متصل می‌شدند. پانل‌های ساخته شده از ورق‌های شیشه‌ای، به گونه‌ای به نور اجازه ورود به بنا می‌دادند که تا پیش از این ممکن نبود. در این دوره، مفهوم ساخت و ساز، شاهد دگرگونی شگرفی شد. پاکستون، طراح و سازنده گلخانه بود، که خود به تنهایی و بدون تحصیلات، چنین مهارتی را فرا گرفته بود که به عنوان فردی مبتکر، قادر به شناخت تأثیر و ارزش مصالح و فرم‌های گوناگون

در طراحی بود. او برای اجرای قصر بلورین، سیستمی را ارائه داد که دارای قابلیت نصب سریع بود. نتیجه، بنایی شبیه به داربست‌های ساختمانی بود که ساخت آن ۹ ماه به طول انجامید، سرعتی که پیش از این، دست نیافتنی به نظر می‌رسید. نمونه مشابه چنین روش ساخت و استفاده از شیشه، در ایستگاه‌های قطار در سرتاسر اروپای غربی هم استفاده شد. بزرگترین نمونه این ایستگاه‌ها، ایستگاه سنت پانکراس در لندن بود که دارای خرپاهای آهنی با دهانه ۷۴متر است.

باکمینستر فولر، در مورد پیشرفت‌های مهندسی پس از تولید صنعتی فولاد و استفاده از آن در صنعت ساختمان در اواخر قرن نوزدهم این گونه توضیح می‌دهد: « این ماده جدید، برای اولین بار مقاومت کششی را در ساختمان به ارمغان آورد».

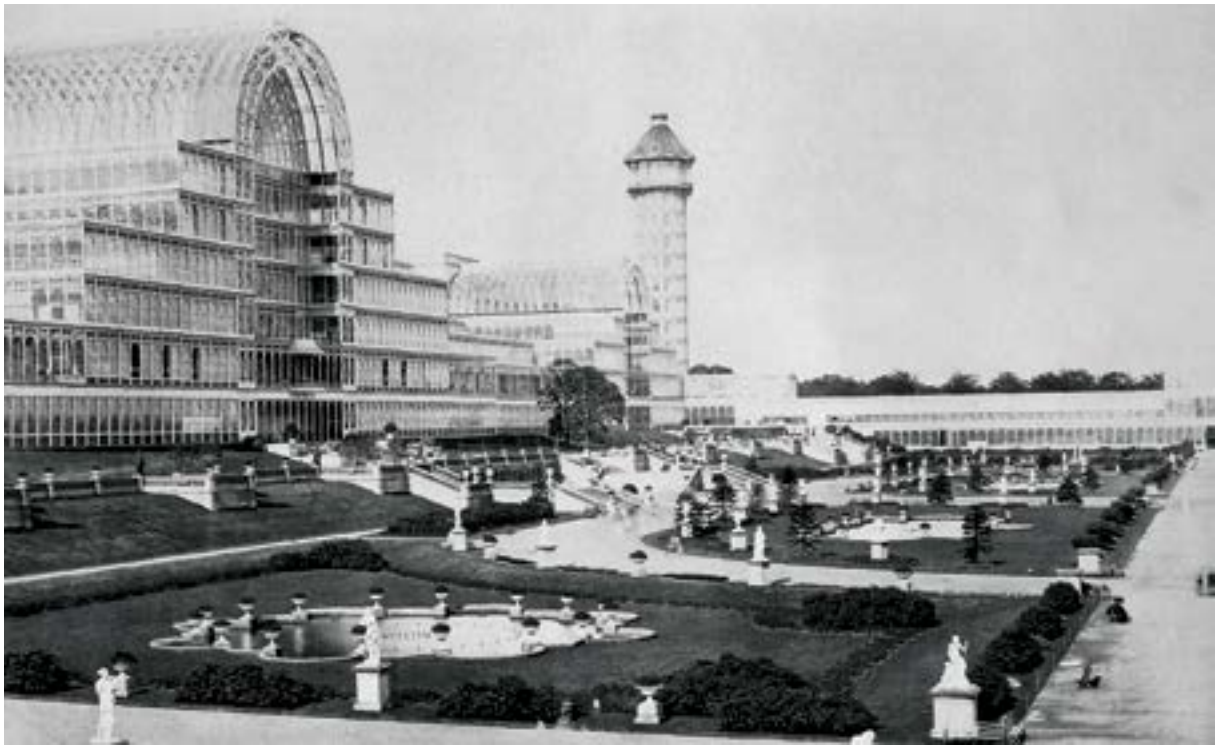
در طی دوران آغازین معماری، مقاومت فشاری مصالح بنایی، حدود ۲۳۵۰۰ kg/cm^2 بود، در حالی که مقاومت کششی این مصالح، فقط ۳/۵ kg/cm^2 بود. این وضعیت با اختراع آهن دگرگون شد و مقاومت کششی به مقاومت فشاری رسید. در گذشته، معماران و سازندگان، تنها نیروی وزن را برای مقابله با وزن در اختیار داشتند. آنها وزن منتج از فشار خالص سازه‌ها را در برابر نیروی وزن ساختمان، می گذاشتند. اهرام مصر، نمونه خوبی برای نشان دادن چگونگی عملکرد سازه‌های فشاری است. با شناخت مصالح جدید مانند آهن، شیشه، بتن مسلح و فولاد، امکانات جدیدی در ساختمان‌سازی به وجود آمد. مصالح جدید، سبب ایجاد عنصری جدید در ساختمان شد که به رویاهای طراحان برای غلبه بر نیروی وزن واقعیت بخشید. این تغییر دیرهنگام، تأثیر بسزایی در توسعه معماری و مهندسی ساختمان داشت.

مراحل نخستین معماری مدرن، در اواسط دهه ۱۸۴۰ در نتیجه استفاده از مصالح جدید مانند مقاطع آهنی و آهن ریخته گری شکل گرفت و مهندسان جسارت یافتند تا از این نوع مصالح در طرح‌های خود استفاده کنند. این نوع معماری، با طراحی ساختمان کتابخانه ملی سنت ژنوی یو و کتابخانه ملی پاریس و قصر بلورین (که در بالا به آن اشاره شد) در لندن آغاز شد و پس از آن با طرح برج ایفل و ساختمان کاخ ماشین ادامه یافت.

در سال ۱۸۴۹، ژوزف مونیه، بتن مسلح را ابداع و حق امتیاز آن را در سال ۱۸۶۷ به دست آورد. بتن مسلح، بهره گیری از ترکیب مقاومت کششی و قابلیت خم شدن فولاد و مقاومت فشاری بتن برای تحمل نیروهای سنگین است. ژوزف مونیه، ابداع خود را در نمایشگاه سال ۱۸۶۷ پاریس به معرض نمایش گذاشت. در کنار استفاده از بتن مسلح در ساخت لوازمی نظیر تشتک و پاتیل، وی از بتن مصلح در ساخت مهار ریل راه آهن، لوله، کف‌سازی، قوس و پل استفاده کرد و چهار سال بعد، موفق شد نوع دیگری از بتن را ثبت کند که در تیر و ستون استفاده می‌شد. بتن مسلح با انجام آزمایش‌هایی با بتن و شبکه آهنی و پس از آن با میله‌های فولادی توسعه یافت.

یک مهندس مکانیک آمریکایی، به نام دبلیو. ای. وارد، نخستین نشانه شهری را در نزدیکی پورت چستر نیویورک از بتن مسلح (در سال ۱۸۷۵) ساخت. او از بتن مسلح برای ساخت دیوار، تیر، دال و پلکان استفاده کرد. رنسام، در سال ۱۸۷۷ برای اولین بار از بتن مسلح استفاده کرده و نوعی از بتن مسلح را در سال ۱۸۸۴ به ثبت رساند که در آن از میلگردهای تابیده شده با مقطع مربع استفاده می‌شد، با این هدف که چسبندگی و درگیرشدن بتن با فولاد بیشتر شود.

آگوست پره، یکی از اولین معمارانی بود که از بتن مسلح در طراحی ساختمان‌های خود استفاده کرد. در سال ۱۹۰۳، پره ساختمان‌های چندطبقه‌ای در پاریس را با استفاده از بتن مسلح طراحی کرده و ساخت که این بناها تأثیر شگرفی بر معماری و ساخت و ساز بتنی دهه‌های پس از خود برجای گذاشت. اثر گذاری



این ساختمان‌ها، به دلیل این بود که بدون دیوار باربر ساخته شده و دیوارهای باربر، جای خود را به تیرها، ستون ها و دال‌ها دادند. پره، همچنین اقدام به ساخت تعدادی موزه، کلیسا، گاراژ و تئاتر (مانند تئاتر شانز الیزه) کرد.

ساختمان سازی قرن بیستم (سازه های فولادی بلندمرتبه)

صنعت ساختمان از اواخر سده نوزدهم تا میانه سده بیستم را می‌توان با فرم سازه‌ای غالب آن دوره شناخت، یعنی ساختمان‌های بلند. این نوع سازه از هر دو نوع مصالح متداول ساخته می‌شد، هم فولاد و هم بتن مسلح.

ساختمان های بلندمرتبه فولادی

اولین ساختمان بلندی که از فولاد در آن به عنوان مصالح اصلی بهره بردند، برج ایفل در پاریس بود. این برج، حدود ۳۲۴ متر ارتفاع داشت و هیچ ساختمانی تا سال ۱۹۲۹ نتوانست به رکورد برج ایفل دست یابد.

اما ابداعات جدید و توسعه استفاده از فولاد، منجر به استفاده از قاب فولادی به عنوان عنصر ساختمانی فراگیر شد. شهر شیکاگو را می‌توان مهد ساختمان‌های بلند دنیا قلمداد کرد، که در آن نخستین ساختمان فلزی دنیا برپا شد، در سال ۱۸۵۵ و در ساختمان ده طبقه شرکت بیمه، قاب‌های فلزی مورد استفاده در این ساختمان، به طور کامل به وسیله آجر دربرگرفته شد، با این هدف که قطعات فلزی را در برابر آتش حفظ کند. طراحی این بنا در سال ۱۸۸۳ و توسط معمار و مهندس سازه، ویلیام لو بارون جنی، آغاز شد. طرح وی شامل اسکلت فلزی متشکل از ستون‌های آهنی پیچ شده و تیرهایی از آهن ریخته‌گری شده درون دیوارهایی از مصالح بنایی بود. هنگامی که ارتفاع ساختمان در حال ساخت، به شش طبقه رسید، به طراح بنا پیشنهاد تعویض تیرهای آهنی با تیرهای فولادی بسمر ارائه شد که وی هم پذیرفت و چهار طبقه بعدی، با استفاده از تیرهای فولادی بنا شد. شاید بتوان گفت، این نخستین باری بود که فولاد در اسکلت ساختمان به کار برده شد.

ساختمان منهتن، نخستین بنایی بود که در آن از مهاربندی خرپایی عمودی برای مقابله با نیروی باد استفاده شد. اولین ساختمان تمام فولادی، ساختمان لودینگتون بود که در سال ۱۸۹۱ ساخته شد.

دیری نپایید که استانداردهای عملی صنعت بلندمرتبه‌سازی مبتنی بر قاب‌های فولادی ساخته شده از مقاطع نورد شده فولادی شکل، اتصالات پیچی و پرچی، بادبندهای قطری و قطعات آجری یا سفالی مقاوم در برابر آتش و شالوده‌های صندوقه‌ای شکل گرفت. حمل و نقل عمودی در این بناها، با استفاده از بالابرهای هیدرولیکی که با نیروی برق کار می‌کردند، میسر شد. با وجود این، هنوز هم تنظیم شرایط محیطی داخل این ساختمان‌های بلند، تنها به واسطه تهویه طبیعی انجام می‌شد.

در سال‌های پس از جنگ جهانی دوم، از شیشه به شکل گسترده‌ای در ساختمان‌های بلند استفاده شد و در آسمان خراش‌های با پوشش دیوارهای پرده‌ای، به اوج خود رسید. اما کارآیی واقعی چنین ساختمان‌های بلندی، تنها زمانی نمود واقعی پیدا کرد که لاستیک به عنوان یک ماده درزبند به دنیا معرفی شد. تنظیم شرایط محیطی درون ساختمان، به شکل مصنوعی، امکان‌پذیر و از آلومینیوم در ساختمان‌سازی استفاده شد. یکی از بزرگترین نشانه‌های شهری با سازه قرارگرفته در لفافه‌ای از دیوار

پرده‌ای، ساختمان دبیرخانه سازمان ملل متحد است که در سال ۱۹۴۹ در نیویورک بنا شده است.

ساختمان‌های بلندمرتبه بتنی

پیشرفت عمده بتن مسلح از ابتدای سال ۱۹۰۰ به وقوع پیوست. ساختمان اینگالز، که در سال ۱۹۰۳ در سینسیناتی اوهایو ساخته شد نخستین آسمان خراش دنیا بود که از بتن مسلح ساخته شد. این بنای ۱۶ طبقه به وسیله شرکت معماری معروف سینسیناتی، یعنی الزنر و اندرسون طراحی و به نام سرمایه‌گذار اصلی آن، ملویل اینگالز، نامگذاری شد. از این ساختمان به عنوان یک شاهکار جسورانه مهندسی در آن برهه از تاریخ یاد می‌شود. موفقیت این بنا به پذیرش بتن در ساخت ساختمان‌های بلند مرتبه در آمریکا کمک شایانی کرد.

بتن‌های پرمقاومت‌تر ثابت کردند که کلید دستیابی به بلندای آسمان هستند، چرا که اجازه می‌دادند ستون‌های طبقات زیرین ابعاد منطقی داشته باشند. در سال ۱۹۷۰، ساختمان وان شل پلازا در هیوستون، با استفاده از بتن با مقاومت ۴۲ مگاپاسکال، به ارتفاعی بالغ بر ۶۶ متر رسید. رفته رفته بر پیکره زمین شیکاگو با منابع غنی خاکستر بادی، کانون ساختمان‌های بلند بتنی شکل گرفت. دانش مهندسی با برج‌های ۷۰ طبقه لیک پوینت، که در آن از بتن با مقاومت ۵۲ مگاپاسکال استفاده شد، در سال ۱۹۶۸ به رکورد ارتفاع ۱۹۷ متر دست یافت. واتر تاور پلیس در سال ۱۹۷۳ به ارتفاع ۲۶۲ متر رسید که این مهم به یمن استفاده از بتن با مقاومت بالغ بر ۶۳ مگاپاسکال میسر شد.

پیشرفت‌های انجام شده در این دوره، منجر به معرفی روش‌های ساختی شد که رفته رفته تبدیل به روش‌های استاندارد ساختمان‌سازی شده و تا به امروز هم ادامه یافته است. در واقع، آسمان خراش‌ها، بیان مهارت معماری و ساختمان‌سازی قرن حاضر هستند.

پیشرفت‌های اخیر، مصالح ساختمانی توانمند

از ابتـدای دهـه ۱۹۸۰ میـلادی، گسـتره طراحـی و سـاخت سـاختمان‌ها، هـر روزه شـاهد نوآوری‌هـای جدیـدی در زمینـه مصالـح کارآتـر و پربازده‌تـر بـوده اسـت. کارآیـی بیشـتر بـه معنـای افزایـش مقاومـت، شـکل‌پذیری، دوام و توانایـی بیشـتر نسـبت بـه مصالح سـنتی اسـت. بـدون شـک، بـا اسـتفاده از چنیـن مصالحـی، بـر عمـر مفیـد سـاختمان هـا افـزوده شـده و در نتیجـه آن، از هزینه‌هـای نگهـداری سـاختمان‌ها بـه شـکل چشـمگیری کاسـته می‌شـود.

رویـه جدیـد دیگـر در طراحـی سـاختمان‌ها، ترکیـب چنـد مصالح بـا قابلیـت بـالا در یـک سـازه اسـت. چنیـن ترکیبـی در سـازه‌ها کـه از مصالـح پربـازده متعـددی سـاخته شـده باشـد، سـبب هم‌افزایـی و بهبود مزایـای هـر یـک از ایـن مصالـح می‌شـود. امـروزه از ترکیـب فولادهای پرمقاومـت و بتن‌هـای پرمقاومـت به طور گسـترده‌ای اسـتفاده می‌شـود. محققـان دریافته‌انـد کـه عـلاوه بـر افزایـش مقاومـت و عمـر مفیـد، ارتقـای ویژگی‌هـای دیگـری نظیـر پایـداری، امـکان کمانـش موضعی و شـکل‌پذیری، از دیگـر مؤلفه‌هـای مهـم در طراحـی اعضـای سـاخته شـده از مصالـح بـا مقاومـت بالاسـت.

عـلاوه بـر مزایـای فنـی ذکـر شـده، اسـتفاده از مصالـح جدیـد توانمنـد می‌توانـد سـبب کاسـتن از هزینه‌هـای ساختمان‌سـازی هـم بشـود. شـکی نیسـت کـه بهـای اولیـه مصالـح توانمنـد بـه مراتب بیشـتر از مصالـح متـداول سـنتی اسـت، چـرا کـه کیفیـت مـواد اولیـه بـه کار رفتـه در آنهـا و نیـز فرآینـد تولیـد کارخانـه‌ای بهتـری را می‌طلبـد. با این وجـود، چنیـن مصالحـی، شـاید تنهـا یکـی از اجـزای سـاختمان بـوده و بدیهـی اسـت کـه هزینـه تمـام شـده کل سـاختمان‌ها مهم‌تـر از بهـای یکـی از اجزاسـت.

افـزون بـر افزایـش عمـر سـازه، از جهـات دیگـر نیـز مصالـح توانمنـد بـرای مـا ارزشـمند خواهنـد بـود. ایـن مصالـح می‌تواننـد سـبب بهبـود روش‌هـای طراحـی و سـاخت سـاختمان‌ها شـوند. بـرای مثـال، در نگـرش طراحـی سـاختمان‌های پایـدار، اغلـب از چنیـن مصالـح پربازدهـی اسـتفاده می‌شـود، چـرا کـه ایـن مـواد، ماهیـت مناسـب‌تر بـا حفـظ محیط زیسـت داشـته و همچنیـن از قابلیـت بازیافـت برخوردارند که کمتر در مصالح سـنتی شـاهد آن هسـتیم. اسـتفاده از مصالح توانمند می‌توانـد سـبب افزایـش عمـر مفیـد سـاختمان از ۵۰ بـه ۱۰۰ سـال شـود کـه ایـن امـر، بـه سـبب صرفه‌جویـی در هزینه‌هـای نگهـداری اسـت، کـه بـه مراتـب، بیشـتر از هزینه‌هـای سـاخت سـازه اسـت. همچنیـن اتخـاذ ایـن تصمیـم می‌تواند سـبب حفـظ منابع طبیعـی و کاهـش اثرات منفـی زیسـت محیطـی شـود. از ایـن گذشـته، اغلب ایـن مصالـح نوین، سـریع‌تر و آسـان‌تر از نمونه‌هـای سـنتی نصـب می‌شـوند کـه مزیتـی کلیـدی در روش‌هـای انجـام پـروژه بـه صـورت مـوازی در روش طـرح و سـاخت بـه شـمار می‌آیـد.

مـردم بـه صـورت روزافـزون بـا پیشـرفت‌های عرصـه فنـاوری مصالح هوشـمند برای کاربردهای مهندسـی سـاختمان، آشـنا می‌شـوند. بـه ویـژه اسـتفاده از حس‌گـر (سنسـورها) و محرک‌هـای هوشـمند، بـه همـراه پیشـرفت‌های پـردازش سـیگنال و تکنیک‌هـای محاسـبه بـرای پایـش سـلامت سـازه و کنتـرل آن بـه کار می‌رونـد.

دوران معاصر، عصر نانو

بـدون تردیـد، فنـاوری نانـو، جامعـه مهندسـی دنیـا را بـه سـوی نوعـی انقـلاب صنعتـی جدیـد هدایـت می‌کنـد. ایـن فنـاوری نویـن فرصت‌هـای بی‌شـماری را بـرای متخصصـان عرصه‌هـای مختلـف دانـش و صنعـت بـه وجـود آورده کـه بتواننـد مـواد و مصالـح مـورد اسـتفاده را بسـط و توسـعه داده، ضعف‌هـای آنهـا را کمتـر کـرده و بـر مزایـای آنهـا بیفزاینـد. کمـا اینکـه هـر روز کیفیـت جدیـدی از مـواد و مصالـح سـاختمانی بـه دسـت می‌آیـد کـه تـا دیـروز حتـی تصـور آن را هـم نمی‌کردیـم. از همـه مهم‌تـر، اغلـب انگاره‌هـای مبتنـی بـر پایـداری زیسـت محیطـی، مصالـح و سـازه‌های هوشـمند و مـواد و مصالـح چندعملکـردی، از رهگـذر ایـن فنـاوری نویـن میسـر می‌شـود. بنابراین، بـه جـرات می‌تـوان عصـر حاضـر را عصـر نانـو نـام نهـاد.

منابع

۱. گلابچی محمـود، دکتـر کتایـون تقی‌زاده، احسـان سـروش‌نیا، (۱۳۹۱)؛ نانوفنـاوری در معمـاری و مهندسـی سـاختمان، دانشـگاه تهران.

۲. مشـخصات عمومـی کارهـای سـاختمانی(نشـریه ۵۵) تجدیـد نظـر دوم(۱۳۸۳)؛ سـازمان مدیریـت و برنامه‌ریـزی کشـور، دفتـر تدویـن ضوابـط و معیارهـای فنـی.

۳. گلابچی محمـود، (۱۳۸۸)؛ معمار+مهندس=سـاختار؛ مارگولیـوس ایوان، چـاپ پنجم، دانشـگاه تهـران، تهـران.

4. Burkitt M.C , (1972) : Our Early Ancestors. New York, Benjamin Blom.

5. Construction in The Greek Era, http://www.suite101.com/article.cmf/building_construction/40459.

جایگاه ایران در ساختار جهانی صنعت ساختمان

شناخت موضوع تفاوتها و راه‌حل‌ها

محمد جواد عرفانیان جم
کارشناس ارشد معماری

واژگان کلیدی: ساختار راهبردی، فناوری‌های نوین، نقشه راه، سخت افزار، نرم افزار، مبانی اعتقادی و فکری، زیرساخت، راهکار، الگوهای جهانی، بین‌المللی، بازنگری

چکیده

این نوشتار تلاشی است جهت آسیب‌شناسی سازمان راهبردی صنعت ساختمان در مقایسه با ساختارهای مشابه جهانی آن، با هدف تبیین اینکه بحث استفاده از «فناوری های نوین ساختمانی» پیش از اینکه یک مقوله سخت‌افزاری باشد، مقوله‌ای نرم‌افزاری و مدیریتی است و اساسا قبل از ورود به آن نیازمند مهیابودن زیرساخت‌های نرم‌افزاری، قانونی، اقتصادی، فرهنگی و حرفه‌ای است. عدم مهیابودن این زیرساخت‌ها در استفاده از فناوری‌های نوین نه تنها سودی برای جامعه حرفه‌ای و مصرف‌کنندگان نخواهد داشت که برعکس عواقب اجرای غلط آن موجب دلسردی، سردرگمی و اتکای بیشتر به شیوه‌های سنتی اجرای ساختمان خواهد شد.

ارائه این گفتار از یک سو مبتنی بر تجربیات حرفه‌ای کسب شده طی سالیان گذشته به عنوان آرشیتکت رجیستر 9Registered (Architect) در کانادا بوده و از سوی دیگر متکی بر تجربه و اشراف اینجانب به ساختارهای فنی-اجرایی، حقوقی-اداری و نظام مهندسی داخل کشور است. این موضوع، شرایط مناسبی را در تحلیل و ارائه راهکارهایی در بازنگری و اصلاح ساختاری این صنعت در داخل کشور فراهم می‌آورد.

نتیجه اینکه لازمه تحقق بحث استفاده از "فناوری‌های نوین ساختمانی" تغییر ساختار راهبردی این صنعت مطابق با ساختارهای نوین جهانی آن است. این ساختارها، توسط کشورهای صنعتی از ۷۰ سال پیش پایه‌ریزی و تجربه شده و هم اکنون به عنوان ادبیات جهانی این صنعت شناخته می‌شود. عدم آشنایی ما با ادبیات بین‌المللی این صنعت و قواعد تجارت مبتنی بر آن؛ حتی با پذیرش عضویت در سازمان تجارت جهانی، مانع اجازه صدور خدمات مهندسی و رقابت در بازار جهانی خواهد بود.

مقدمه

سال‌هاست که جامعه حرفه‌ای، متولیان دولتی و اخیرا بخش‌های خصوصی و بطور کلی دست‌اندرکاران صنعت ساختمان، الزام ورود به بحث صنعتی‌سازی و تغییر روش سنتی طرح و اجرای ساختمان‌ها را به منظور دستیابی به کیفیتی بالاتر، احساس و به آن اذعان دارند. لیکن تحقق این امر همواره به تعویق افتاده و باعث ایجاد فاصله زیادی میان سطح این صنعت در ایران و استانداردهای جهانی شده است.

این تعویق نه به جهت پیچیدگی آنها، که به دلیل نبود بستر و برنامه‌ای معین در تضمین تداوم استفاده از آن و نیز نامشخص بودن جانمایی این فناوری‌ها در صنعت ساختمان بوده است. از آنجاییکه در طول سالیان گذشته اقتصاد دولتی تزریق‌کننده پول در جامعه بوده و کلیه نهادهای فنی، مهندسی و اجرایی به صورت مستقیم و غیرمستقیم از منابع دولتی و نیمه دولتی تغذیه شده‌اند؛ لذا نقشه راهی را نیز که برای این صنعت تهیه شده محصول همین طرز تفکر دولتی بوده است.

تصدی‌گری دولت بر تمامی ساختارهای صنعت ساختمان هیچ مجالی برای دیگر دست‌اندرکاران این صنعت فراهم نکرده و نمی‌کند. لذا مسئولیت عدم تحقق استفاده از فناوری‌های نوین صنعت ساختمان در کشور به عهده متولی دولتی آن بوده و مجموعه دیگری در آن نقش ندارد.

تاثیر این تفکر سنتی، ساکن، غیر قابل انعطاف و به هم پیچیده دولتی از یکطرف و نبود نقشه راه و طرح جامع صنعت ساختمان، باعث شده که بخش خصوصی توان، انگیزه و احساس نیازی که جهت صنعتی‌سازی و مدرن کردن این صنعت لازم است را نداشته و به استفاده از روش‌های قدیمی آن بسنده کند. در این نوشتار سعی بر واکاوی و تحلیل این موضوع به همراه ارائه

راهکارهای پیشنهادی مبتنی بر تجربیات جهانی آن دارد.

طرح مسأله

مسأله استفاده از فناوری‌های نوین در صنعت ساختمان پیش از آنکه بحثی سخت‌افزاری باشد، مقوله‌ای نرم‌افزاری است که به مبانی اعتقادی و فکری استفاده‌کنندگان از آن اتکا دارد. به لحاظ فلسفی "نوین بودن" متبادر کننده معانی چون حرکت، تکامل، تغییر و پویایی است و موتور محرک آن، احساس نیاز برای گذار از شرایط اکنون به فردایی بهتر است. تا این احساس نیاز بصورت مطلق بوجود نیاید، منطقا هیچ دلیلی برای تغییر وجود نخواهد داشت. این تغییر، زمانی محقق می‌شود که به لحاظ اعتقادی و تفکری الزام آن احساس و ثابت شده باشد. دلایلی چون احساس غنا و بی‌نیازی، رفتارها و عادات محافظه‌کارانه اقتصادی و فرهنگی جامعه و همچنین بالا بودن ریسک سرمایه‌گذاری برای ایجاد تغییرات (به علت عدم وجود دورنمای مشخصی از آینده)، تمامی می‌تواند دلایل توجیح احساس عدم نیاز به تغییر در یک جامعه باشد.

لذا بدون مشخص‌بودن چرایی استفاده از این فناوری‌های نوین در کشور و همچنین حل پارادوکس استفاده ومدیریت آن با تفکری سنتی، هیچ فناوری نوینی نخواهد توانست جایگاه خود را در این صنعت پیدا کند و استفاده از آن نهادینه شود. نوین‌بودن در صنعت ساختمان به معنی توان تغییر و دست برداشتن از تفکر سنتی (ایستا) و جایگزینی آن با قواعد زندگی مدرن است.

توضیح موضوع

هیچ سخت‌افزاری به صورت ذاتی و بدون وجود نرم‌افزاری برای راهبری آن، حاوی ارزش نیست. تعیین اهداف و ایجاد نرم‌افزاری که تحقق اهداف استفاده از آن سخت‌افزار را امکان‌پذیر می‌سازد، اولین گام در خلق و استفاده از آن سخت‌افزار است. در توضیح موضوع به ذکر دو مثال زیر پرداخته می‌شود:

▪ مثال اول - رابطه اتومبیل و قوانین راهنمایی رانندگی

وجود یک اتومبیل بیش از آنکه بیانگر وجود یک سخت‌افزار خاص باشد، نشانگر یک سیستم نرم‌افزاری هدفمند و هوشمند در خلق و استفاده از آن است. در چهارچوب وجود قوانین رانندگی (به عنوان پدیده ای ترم افزاری) است که وجود اتومبیل (به عنوان یک پدیده سخت افزاری) معنی‌دار می‌شود. این ساختار نرم‌افزاری و مدیریتی آن است که نوین و پویا بوده و همواره درصدد اصلاح نواقص و تکامل خویش است. سیستم هوشمندی که رابطه اقتصادی عرضه و تقاضا را بر مبنای رضایت‌مندی ناشی از کیفیت تعریف می‌کند و باعث ایجاد نیازمندی دوطرفه برای تولیدکننده و مصرف‌کننده می‌شود. این موضوع را می‌توان

در دو سطح ارزیابی کرد که لازم و ملزوم هم هستند، لیکن رعایت نکردن بخش دوم آن باعث ایجاد هرج و مرج سلب آسایش و ایجاد خسارت‌های غیر قابل جبران خواهد شد. این موارد عبارتند از:

۱-طراحی و ساخت اتومبیل «سخت افزار».

۲-قوانین و مقررات استفاده از آن «نرم افزار».

در چهارچوب رعایت بخش دوم است که انواع وسایل نقلیه شخصی و عمومی می‌توانند به راحتی و در کنار یکدیگر مورد استفاده قرارگیرند و شرایط آسایش افراد جامعه را فراهم نمایند.

فرهنگ استفاده از اتومبیل نه تنها باعث ایجاد انگیزه برای تولیدکنندگان در تغییر و تکامل تولیدات خود می‌شود، بلکه توقع جامعه در استفاده از محصولاتی که با کمترین میزان نگهداری و مصرف انرژی، بیشترین میزان بهره‌وری را فراهم کند را نیز برآورده می‌کند. این یک معامله برد برد دو طرفه است که تداوم تغییر و تحول در صنعت اتومبیل‌سازی را توجیه و قابل درک می‌کند و نتیجه آن احساس بیشترین سطح رضایتمندی از صنعت اتومبیل توسط جوامعی خالق اتومبیل و قوانین استفاده از آن است.

از بزرگترین دستاوردهای فرهنگ استفاده از اتومبیل می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

عدم ذوقزدگی جامعه در مواجهه با محصولات جدید، همگانی بودن استفاده از آنها، توقع زیاد مردم از کیفیت محصولات جدید در مقابل پول پرداختی، قابل لمس‌بودن کیفیت آنها در مقایسه با نمونه‌های پیشین، قیمت مناسب و بازاری رقابتی متکی بر کیفیت محصولات که عامل تحرک و پویایی در صنعت است.

▪ مثال دوم _ رابطه دارو و درمان

هیچ دارویی به ذاته ارزش درمانی ندارد مگر اینکه توسط پزشک و طبق یک دستورالعمل و دز مشخص و به تناسب شرایط بیمار تجویز و استفاده شود. در واقع مدیریت راهبردی پزشک است که منجر به بهبود بیمار و اثرگذاری دارو می‌شود. هرگونه استفاده بدون این مدیریت نه تنها عامل بهبود نیست که منجر به خسارت‌های جانی غیر قابل جبرانی خواهد شد.

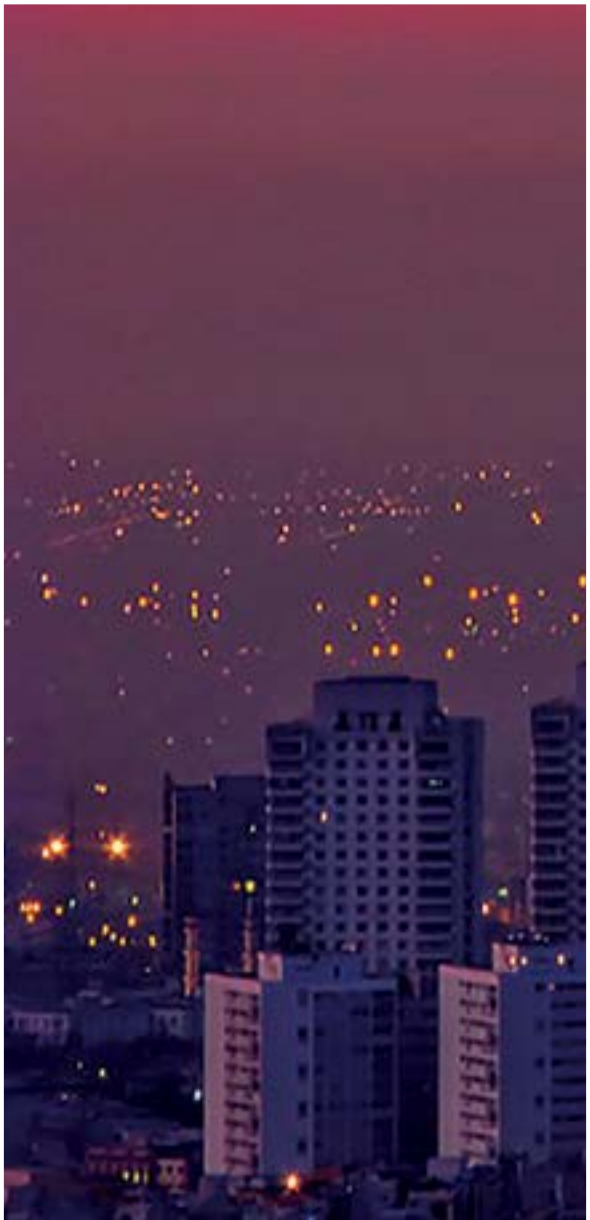
تبیین موضوع

ورود به بحث تکنولوژی‌های نوین ساختمانی (که در کشورهای صاحب این تکنولوژی‌ها به عنوان روش‌های معمول اجرا شناخته می‌شوند) بدون فراهم نمودن بسترهای نرم‌افزاری آن در ساختار صنعت ساختمان کشور، بحثی بی‌نتیجه خواهد بود.

جوامع، یا تولید کننده صنعتی هستند و یا مصرف‌کننده آن. هر جامعه‌ای به فراخور توانمندی‌ها و اهداف بلند مدت استراتژیک خود یکی از آنها را انتخاب می‌کند. در اینجا بحث خوب یا بد بودن آنها مطرح نیست، بلکه رعایت قواعد و اصول در استفاده ازهر استراتژی مطرح بوده تا بتوان با پرهیز از مضرات هر روش بیشترین بهره‌برداری را داشت. در این خصوص به نظر نمی‌رسد که کشور ما جزو تولیدکنندگان تفکر صنعتی ساختمان در دنیا بوده و نقشی در تولید علم و ادبیات این صنعت داشته باشد.

متاسفانه عمر کم، ایمنی پایین، هزینه بالای اجرا، مصرف زیاد و هدر رفتن انرژی، عدم توان صدور خدمات مهندسی ساختمان و نهایتا از بین رفتن منابع طبیعی و ذخایر مادی و معنوی کشور تمامی گواه بر این مدعا است.

در جایگاه مصرف‌کننده نیز قواعد استفاده از آن را رعایت نکرده و به اصطلاح بومی‌سازی می‌کنیم. حاصل این بومی‌سازی بطور معمول به معنی از بین بردن مبانی، اصول و قواعد فنی _ اجرایی



و تبدیل آن به روش معروف «اوس بنایی» است.

ارائه و معرفی محصولات و روش‌های اجرایی با سابقه اجرایی بیش از ۵۰ سال (در کشورهای توسعه یافته) به عنوان فناوری‌های نوین ساختمانی در ایران، نه تنها نقض غرض بوده که اساسا ما را به بیراهه کشانیده است. معرفی و اجرای این محصولات وروش‌های اجرایی (بدون رعایت مشخصات فنی آن) بجای تبیین اصول ساختاری و ادبیات مدرن راهبردی این صنعت نه تنها مشکلی را حل نکرده، بلکه رفع معضلات ناشی از اجرای اشتباه آن، خود مشکلی به مشکلات قبلی می‌افزاید.

سوال اینجاست که طی سالیان گذشته کدام محصول نوین ساختمانی از کشورهای توسعه یافته به ایران وارد شده و طی فرایند بومی‌سازی تبدیل به چیز دیگری نشده است؟ این موضوع در ارتباط با محصولاتی که هر کدام بر اساس تحقیقات علمی، فنی و اقتصادی بسیار شکل گرفته و سال‌ها مورد استفاده قرار گرفته‌اند در ایران به علت عدم رعایت موازین فنی در تولید و اجرا، نتایجی کاملا متضاد را به بارآورده و یا در آینده نتایج استفاده غلط از آنها مشخص خواهد شد. بعنوان مثال می توان در حوزه معماری به موارد زیر اشاره کرد:

- استفاده از سیستم‌های خشک در ساخت دیواره و سقف‌ها (Dry Wall system- Gypsum Board system).
- استفاده از سیستم نماهای شیشه‌ای (Curtain Walls and Window Walls system).
- استفاده از سیستم نماهای کامپوزیتی (Composite panel facade).
- استفاده از سیستم‌های ساخت (LSF Light Framing System).
- استفاده از سیستم شیشه‌های دو جداره و عدم رعایت و نظارت بر تولید و نحوه مصرف آن.
- استفاده از سیستم شیشه‌های اسپایدر و عدم رعایت و نظارت بر تولید و نحوه مصرف آن.
- استفاده از مصالح چوبی در نما و پوسته بیرونی ساختمان‌ها که اخیرا مد جدید در این صنعت است.

در این میان قانون‌گذاران و متولیان دولتی بخش صنعت ساختمان نیز به حجم گسترده این محصولات و تکنولوژی‌ها عملا امکان تولید و تدوین ضوابط و مقرارت فنی مربوطه را نداشته و هر گروهی خود را مجاز به استفاده سلیقه‌ای از این مصالح و تکنولوژی‌ها دیده است.

آیا مدیران اجرایی و متولیان دولتی می‌توانند بگویند که سیستم راهبردی این صنعت در کشور مطابق و یا هماهنگ با کدام شیوه جهانی است؟ و اگر بپذیریم که هیچ منع قانونی و بین المللی برای صدور خدمات مهندسی نداشته باشیم، ما توان صدور خدمات مهندسی ساختمان به کدامیک از کشورهای جهان به جز افغانستان، سوریه، بورکینافاسو و یا کشورهای مشابه را داریم؟ آیا می‌توانیم یک ساختمان مسکونی سه طبقه در آلمان، انگلیس، امریکا، ژاپن و یا استرالیا مطابق با کدهای بین‌المللی و روش‌های متداول آنها بسازیم؟ و اگر ما نمی‌توانیم چرا آنها می‌توانند؟ چرا آنها می‌توانند در هر کجای دنیا بصورت مستقل و یا با مشارکت بخش‌های فنی سایرکشورهای جهان بدون هیچ محدودیتی، در هر سایز و نوعی، پروژهایی با عالی‌ترین مشخصات فنی و کیفیتی و در کوتاه‌ترین زمان طراحی، اجرا و بهره‌برداری کنند؟

اهداف استفاده از فناوری‌های نوین

به نظر می‌رسد حلقه مفقوده صنعت ساختمان در استفاده از فناوری‌های نوین را می‌توان در چگونگی دستیابی به اهداف زیر که عملا مسیر تحقق توسعه پایدار نیز هست، جستجو کرد:

- افزایش سطح کیفیت‌های فنی و اجرایی ساختمان‌ها.

– کاهش ریسک ناشی از خطاهای انسانی در اجرا.
– علمی و صنعتی کردن پروسه تولید و اجرای پروژه‌های ساختمانی.
– افزایش عمر مفید ساختمان‌ها و افزایش میزان بهره وری از آنها.
– اقتصادی بودن و کاهش هزینه‌های ساخت.
– افزایش سرعت در عملیات اجرایی.
– سهولت در تعمیر و نگهداری ساختمان‌ها.
– جایگزینی دیتال‌های آماده صنعتی بجای اجرای آن با متد استادکاری.
– بالا بردن سطح رفاه، آسایش و امنیت افراد.
– کاهش تاثیر نقش نیروی انسانی و اعمال سلیقه و تصمیم‌گیری‌های آنی در پروسه ساخت.
– کاهش تعداد نیروی انسانی عام در کارگاه‌ها و جایگزینی آنها با نیروهای آموزش دیده ماهر.
– تولید ابزار کار تخصصی برای کارگران و جایگزینی استفاده از ابزار بجای نیروی انسانی.
– تخصصی کردن عملیات اجرایی توسط نیروی کار ماهر.
– کاهش استفاده از سوخت‌های فسیل و حفظ منابع طبیعی برای نسل‌های آینده.
– حفظ منابع طبیعی و حفاظت از محیط زیست.
– کاهش گازهای گلخانه‌ای و افزایش استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر.
– استفاده از زبان و ادبیات مشترک جهانی در صنعت ساختمان.

شناسه‌های زیر ساختی فناوری‌های نوین

از مشخصات زیر ساخت‌های نرم‌افزاری صنعت ساختمان می‌توان به مولفه‌های زیر اشاره کرد:

– استفاده از منابع انسانی با کیفیتی جهانی (کیفیت و نوع آموزش، دانش و تجربه)

– استفاده از منابع انسانی بین المللی در نقاط مختلف دنیا با سطحی از کیفیت حرفه‌ای، فنی، دانش و تجربه که مرزهای زمانی و مکانی تاثیری بر عملکرد آنها نمی گذارد. به این معنی که جابجایی این افراد از نقطه‌ای به نقطه‌ی دیگر در جهان تاثیری بر روی عملکرد فرد و بر روی سیستم صادرکننده یا جذب کننده ندارد. این موضوع ناشی از رعایت استانداردها و اصول بین المللی در کیفیت آموزش‌های آکادمیک و حرفه‌ای و همچنین سیستم کسب تجربه و اخذ مدارک حرفه‌ای مطابق بر آن اصول است.

– حذف پارامترهای محدودکننده زمانی و مکانی با استفاده از شبکه جهانی ارتباطات الکترونیکی (اینترنتی)

استفاده از کلیه پتانسیل‌های شبکه جهانی الکترونیکی در از بین بردن مولفه‌های محدودکننده زمانی و مکانی در مدیریت طرح و اجرای پروژه‌های ساختمانی. مهمترین دستاوردهای این موضوع عبارتند از:

- افزایش میزان بهره‌وری در بخش مشاوره با استفاده از نیروی کاری مستقر در مناطق دیگر دنیا که در ادامه ساعات کاری دفاتر مرکزی به تولید نقشه‌ها و تهیه مدارک فنی پس از اتمام ساعت کار دفتر اصلی می‌پردازند.
- افزایش ساعت کار و سرعت تولیدات محصولات دفاتر فنی به میزان دو برابر با لحاظ موضوع بند قبل.
- کاهش چشم‌گیر هزینه‌های تولید نقشه‌ها و مدارک فنی با استفاده از نیروی کار ارزان قیمت مطرح شده در بندهای قبل.
– از بین بردن محدودیت‌های فنی و اجرایی دست اندرکاران صنعت ساختمان از طریق گسترش دامنه همکاری‌های فنی و مدیریتی با متخصصین، در دیگر نقاط دنیا.
– کاهش هزینه‌های مدیریتی و اداری حضور در جلسات هماهنگی (اعم از هزینه های سفر، اقامت و ریسک‌های مالی–جانی آن).
– کاهش زمان و افزایش سرعت پروژه‌ها از طراحی تا بهره‌برداری.
– استفاده بی‌واسطه از کلیه منابع فنی بین‌المللی در انجام مسئولیت‌های فنی، اجرایی و مدیریتی.
–استفاده از ساختارهای راهبردی بین‌المللی در صنعت ساختمان
–استفاده از یک سیستم همسان راهبردی در صنعت ساختمان که به عنوان زبان و ادبیات مشترک این صنعت در جهان شناخته می‌شود و مجهز شدن به این ساختار و ادبیات جهانی در صنعت ساختمان اساسی‌ترین زیرساخت بحث تحقق فناوری نوین است. شکل‌گیری این زبان مشترک در صنعت ساختمان با تکیه بر مشترکات دانش فنی بشر در سرتاسر دنیا تنظیم و محقق شده است. مشترکاتی که در بحث تجارت این صنعت مرزی نمی‌شناسد و از نظر فنی نیز رعایت استانداردهایی که موضوع زندگی سالم با ایمنی و آسایش انسان‌ها را فارغ از مشخصات اقلیمی و منطقه‌ای، هدف قرار داده است.

راهکارها

با توجه به مباحث مطرح شده پیش از این، در این بخش به ارائه الزامات و راهکارهایی که می‌تواند منجر به بازنگری ساختارهای راهبردی صنعت ساختمان کشور و تحقق امر استفاده از فناوری‌های نوین شود، می‌پردازیم. این رویکرد براساس انتقال تجارب تحقق‌یافته در جهان صنعتی شکل گرفته است.

▪ تبعیت و تطابق مقررات فنی _ ملی ساختمان کشور با الگوی جهانی آن

International Building Code (IBC), International Fire Building Code (IFBC), International Plumbing Code (IPC)

این کدها مجموعه‌ای از قوانین لازم الاجرای فنی است که حداقل استاندارد لازم را برای ساخت ساختمان‌ها یا محیط‌های شهری با هدف حفظ سلامت و ایمنی جامعه فراهم می‌کند. به علت فاصله زیادی که در بخش عمده‌ای از کدهای فنی ایران در مقایسه با استانداردهای مشابه جهانی وجود دارد، بازنگری جدی آن یکی از ضروریات صنعت ساختمان است، که اساسا می‌بایست هم بصورت شکلی و هم بصورت محتوایی در آن صورت پذیرد. این امر یکی از مهمترین دلایل پایین بودن سطح ایمنی ساختمان‌ها در حوادث، پایین‌بودن عمر مفید و بالا بودن هزینه‌های تعمیر و نگهداری در ایران است. علاوه‌بر موارد فوق، عدم توجه و تطابق این موازین و مقررات با استانداردهای بین المللی، اولین و ساده‌ترین مانع در صدور خدمات فنی مهندسی در بازارهای جهانی خواهد بود، البته در صورتی که بازار هدفی بجز کشورهایی نظیر افغانستان و عراق داشته باشیم.

▪ تبعیت و تطابق سیستم راهبردی صنعت ساختمان کشور از الگوی جهانی آن Master Format, UNI Format

برخورد دوگانه با پروژه‌های ساختمانی در ایران (پروژه‌های عمرانی و غیرعمرانی) به لحاظ کیفی–فنی، و اعمال کدهای ساختمانی متفاوت، یکی از عجیب‌ترین و متمایزکننده‌ترین

اتفاقات فنی ایران با سایر کشورها است. این برخورد دوگانه متناقض، خود یکی از عوامل بازدارنده و نزول کیفیت صنعت ساختمان بوده است. بازنگری جدی در قوانین حقوقی- فنی و نگاهی یکسان و یکپارچه به مقوله کیفیت، مسئولیت و تخصص در پروژه‌های عمرانی و غیر عمرانی، عامل ارتقا این صنعت خواهد بود.

از طرف دیگر، بازنگری ساختار فنی- اجرایی کشور جهت تطابق با ساختارهای بین‌المللی آن نیز از دیگر ضروریات بخش ساختمان است. عدم تطابق و پیروی این ساختار از نظر فنی، حقوقی و سازمانی در کشور ما با ساختارهای بین‌المللی آن، بزرگترین مانع برای حضور در بازارهای جهانی حتی پس از عضویت در سازمان تجارت جهانی WTO خواهد بود. پیروی از الگوی جهانی Master Format و یا UNI Format از ضروری‌ترین و کوتاه‌ترین راه نزدک شدن به استانداردهای جهانی در مدیریت این صنعت است.

الگوهای Master Format, UNI Format به مجموعه از استانداردهای فنی و روش‌های اداری اطلاق می‌شود که ساختار مدیریت صنعت ساختمان را در تمامی رشته‌ها و تخصص‌های مرتبط در بر می‌گیرد. این مجموعه کلیه مشخصات فنی- اداری از تولید مصالح ساختمانی، تنظیم مشخصات فنی مصالح، تجهیزات، روش‌ها و تکنیک‌های ساخت تا مباحث حقوقی، قراردادی، مدیریتی، طراحی، اجرا، بهره‌برداری و دیگر فعالیت‌های مرتبط در این صنعت را در بر می‌گیرد. مدل مذکور قدمتی ۷۰ ساله دارد که توسط امریکا و بعد از جنگ جهانی دوم توسعه پیدا کرد. با استفاده از این الگو است که گروه‌های فنی متفاوت شامل مشاوران، پیمانکاران و تامین‌کنندگان مصالح و تجهیزات از نقاط مختلف دنیا می‌توانند بر روی پروژه‌های مختلف به صورت مشترک کار کنند و نتایجی شگفت انگیزی به بار آورند.

▪ ارتقا کیفیت و عمر ساختمان‌ها مبتنی بر مبانی علم ساختمان
Building Science–Building Envelope

عمر متوسط ساختمان‌ها در ایران ۲۵-۲۰ سال در نظر گرفته می‌شود که حدود ۱۰۰ سال کمتر از عمر مفید آن در کشورهای آمریکای شمالی است. افزایش عمر مفید ساختمان و بهره‌برداری از آن تا ۱۳۰ سال، تنها در سایه برخوردی علمی با این صنعت محقق خواهد شد. متاسفانه فقدان دانش عملی در بخشهای عمده‌ای از «علم ساختمان» (Building Science) در سیستم‌های دانشگاهی و مراکز تحقیقاتی کشور و انعکاس نتایج عملی و اجرایی آن در این صنعت عامل دیگری در پایین بودن عمر ساختمان‌ها است. این بی‌توجهی عامل هدر رفتن سالانه میلیاردها دلار سرمایه کشور و ایجاد صدمات غیر قابل جبران زیست محیطی می‌شود.

موضوع اصلی علم ساختمان تبیین اصول طراحی و اجرای ساختمان‌ها است که با رعایت آن می‌توان به سرمایه‌گذاری در احداث بناهایی با کیفیت، ایمن و با عمر زیاد و اقتصادی رسید. افزایش طول عمر ساختمان‌ها به همراه کاهش هزینه‌های ساخت و بهره‌برداری، اصلی‌ترین هدف علم ساختمان بوده که یکی از موضوعات اصلی بحث توسعه پایدار است. این علم به هیچ عنوان در جستجوی استفاده از تکنولوژی‌های خاص و پیچیده نبوده بلکه در تلاش برای تبیین مبانی است که بتوان با رعایت آن و با استفاده از ترکیب انواع مصالح و تکنیک‌های اجرایی به صورت عام و ارزان ساختمان‌هایی با مشخصات ذکر شده بوجود آورد.

یکی از مهمترین مباحث علم ساختمان، که رعایت اصول آن اصلی‌ترین عامل بالا رفتن کیفیت فنی، افزایش طول عمر، کاهش چشمگیر مصرف انرژی و کاهش هزینه‌های نگهداری و بهره‌برداری در ساختمان‌ها است، توجه به بحث مشخصات فنی- اجرایی پوسته خارجی بنا است (Building Envelope). فقدان اطلاعات به روز فنی در این حوزه و فاصله زیاد اطلاعات موجود در ایران با آخرین دستاوردهای آن، لزوم بازنگری جدی این بخش از علم ساختمان را ایجاب می‌کند.

▪ تشکیل انجمن‌های تخصصی علمی، صنعتی، تحقیقی و صنفی در رشته‌های مختلف صنعت ساختمان جهت تبیین و تهیه استانداردها و ضوابط فنی رشته‌های مرتبط و در ارتباط با

انجمن‌هـــای بین‌المللـــی مشـــابه.

وظیفـه ایـن انجمن‌هـا تدویـن و تهیه کلیه اسـتانداردها و مشـخصات فنی از تولیـد، اجرا، بهره‌بـرداری و تعویـض و نگهـداری مصالـح و سیسـتم‌های سـاختمانی اسـت،که رعایـت آنهـا توسـط کلیـه دسـت‌اندرکاران صنعـت سـاختمان اجبـاری اسـت. مثـل انجمن‌هایـی نظیـر انجمن‌هـای آجـر، سـنگ، شیشـه، چـوب، پنجره‌هـای فلـزی و آلومینیومـی، عایق‌هـای حرارتـی، فـرش ، موکـت و کفپوش‌هـا، فلـزات سـبک و رنگ‌هـای سـاختمانی و غیـره. ایـن مهمتریـن بـازوی کنتـرل کیفیت و قضـاوت در خصوص تعیین صحـت کیفـی عملیـات اجرایـی در صـورت بـروز مشـکلات در کار اسـت.

هـدف از ایـن کار تبدیـل نقـش مرکـز تحقیقـات راه، مسـکن و شهرسـازی از یـک مرکـز تحقیقاتـی محـدود بـه یـک مرکـز مدیریتـی و نظارتـی در سـطح کلان کشـور اسـت. وظیفـه ایـن مرکز، مدیریـت و نظارت عالـی بـر ضوابـط اجرایـی مـدون شـده توسـط انجمـن هـای مربوطـه خواهـد بـود و نقشـی در تولیـد آن نخواهـد داشـت.

▪ عضویـت در سـازمان‌ها و انجمن‌هـای حرفه‌ای صنعت سـاختمان

سـازمان‌ها و انجمن‌هـای مختلفـی بـا کارکردهـای متفـاوت در سـطح دنیـا وجـود دارنـد کـه بعضـی از انجمن‌هـای فنـی - صنفـی کشـور بـه فراخـور نیـاز خـود بـه عضویـت تعـدادی از آنهـا در آمده‌انـد. بیشـتر ایـن عضویت‌هـا مربـوط بـه انجمن‌هـا و جوامـع علمـی- تحقیقاتـی مرتبـط بـا تبیین و تعییـن اسـتانداردهای فنـی اسـت. لیکن در ایـن میـان متاسـفانه عضویـت در بسـیاری از سـازمان‌ها و انجمن‌هایـی کـه عامـل اصلـی تحـرک و پویایـی ایـن صنعـت بـه لحـاظ فنـی و تجاری اسـت، بـه چشـم نمی‌خـورد.

ایـن سـازمان‌ها معمـولا انجمن‌هـای بین‌المللی حرفه‌ای غیردولتی هستند که اصول کار حرفـه‌ای، قوانیـن حقوقـی، اسـتانداردهای تجـارت و اصـول ارائه خدمات فنی و حرفه‌ای در ایـن صنعـت را تبییـن می‌کننـد. در ایـن میـان می‌تـوان بـه عنـوان نمونـه بـه دو سـازمان Construction Specification Institute و Construction Specification Canada کـه بنیان‌گـذاران الگـوی Uni Format و Master Format هسـتند، اشـاره کـرد. عـدم عضویـت مـا در ایـن سـازمان‌ها کـه منجـر بـه عـدم آشـنایی مـا بـا ادبیـات تجـارت و ارتباطـات بین‌المللـی در ایـن صنعـت اسـت، یکـی دیگـر از عوامـل ایسـتایی و فاصلـه زیاد بـا کشـورهای پیشـرفته جهـان اسـت.

▪ بازنگـری در ضوابـط و قوانیـن نظـام مهندسـی کشـور در تطابـق با سـازمان‌های مشـابه بین‌المللی

ماهیـت شـکل‌گیری تمامـی انجمن‌هـای صنفـی - حرفـه‌ای در دنیـا در دو بخـش تعریـف می‌شـود:

حفاظـت و پاسـداری از منافـع اجتمـاع در انجـام امـوری کـه گروهـی بـا تخصـص خـاص و بـه نماینـدگی از مـردم موظـف بـه انجـام آن فعالیت‌هـا هسـتند. ایـن فعالیت‌هـا، امـوری هسـتند کـه مـردم قـدرت و تخصص تشـخیص درسـتی و یـا نادرسـتی انجام آن را ندارنـد و وکالـت تشـخیص و تصمیم‌گیـری در ایـن امـور بـه اعضـای ایـن سـازمان‌ها واگـذار شـده اسـت، مثـل پزشـکان و مهندسـین. بزرگتریـن مشـخصه ایـن حرفه‌ها داشـتن مسـئولیت حرفـه‌ای به لحـاظ حقوقی در برابـر اتخـاذ تصمیمـات و ارائـه توصیه‌هـا و قضاوت‌هایـی اسـت، کـه ارایـه می‌کننـد.

حفاظـت و پاسـداری از منافـع اعضـای آن سـازمان بـرای ارائـه خدمـات خـود بـه اجتمـاع. مشـاغل حرفـه‌ای (Professional) و غیرحرفـه‌ای (Un-professional) در دنیـا از تعاریـف و جایـگاه اجتماعـی و حقوقـی متفاوتـی برخـور دارنـد. مشـاغل حرفـه‌ای بـر پایـه چهـار اصـل تخصـص، تعهـد، مسـئولیت‌پذیری و خـود مختـاری شـکل می‌گیرنـد. متخصصـان ایـن بخش‌هـا براسـاس قـدرت تشـخیص و قضـاوت خـود وظیفـه تامین امنیـت مالی، جانی و سـرمایه‌ای افـراد جامعـه را بجـای آنـان برعهـده دارنـد.

جایـگاه مشـاغل حرفـه‌ای در اجتمـاع بـه میزانـی اسـت کـه مهـر و امضـا ایشـان تا حد یـک قاضـی رسـمیت حقوقـی و اجتماعـی دارد. افـرادی نظیـر معمـاران، مهندسـان و پزشـکان جـزو مشـاغل حرفـه ای محسـوب می‌شـوند و کلیـه مشـاغل خـارج از دایـره فـوق، مشـاغل غیرحرفـه‌ای بـه حسـاب می‌آیـد.

▪ تغییر ساختاری سازمان نظام مهندسی در شکل فعلی

این سازمان در شرایط فعلی به شکل یک بنگاه اقتصادی غیر پاسخگو به مردم عمل می‌کند، تا سازمانی که به عنوان امین مردم مسئولیت طراحی، نظارت، توسعه، ترویج کیفیت و ارتقا فنی صنعت ساختمان در پروژه‌های غیردولتی و مردمی را به عهده دارد. در مقام مقایسه این سازمان با سازمان‌های مشابه بین‌المللی، لزوم بازنگری ساختاری و مقرراتی آن بسیار ضروری به نظر می‌رسد. دستیابی به این مهم تنها از طریق اعتلای جایگاه اجتماعی آن با ارتقا سطح کیفی خدمات ارائه شده، تعهد، مسئولیت‌پذیری و پاسخگویی آنها در برابر اجتماع محقق خواهد شد. فاصله بسیار زیاد عملکرد فعلی این سازمان با ماهیت حرفه‌ای آن در مقایسه با سازمان‌های بین‌المللی مشابه، باعث بروز بسیاری از نابسامانی‌های حرفه ای، فنی و اخلاقی در جامعه شده که انعکاس آن به وضوح در شهرهای ما پدیدار است.

▪ پذیرش سختگیرانه اعضای این سازمان

بازنگری در پذیرش اعضا در تبعیت از اصول بین المللی آن، که با تاکید برجایگاه اجتماعی، حقوقی و حرفه‌ای صورت می‌پذیرد. از آنجایی که مهندسین، نقش تعیین کننده در تحقق امر توسعه پایدار دارند گزینش افراد ذیصلاح مهمترین گام در ترمیم بدنه نظام اجرایی مملکت دارد. از مواردی که می‌توان در تحقق این امر بدان اشاره نمود عبارت است از:

- پذیرش فارغ التحصیلان دانشگاه‌های معتبر.
- گذراندن دوره‌های آموزشی و عملی حرفه‌ای مرتبط.
- تجربه کار عملی زیر نظر متخصصان ذیصلاح.
- گذراندن امتحانات تخصصی و عملی مختلف در ارتباط با رشته مربوطه.

– قبولی در مصاحبه حرفه ای با حضور حداقل ۴–۵ متخصص با تجربه در رشته مربوطه طبق ضوابط مقرر در قوانین حرفه‌ای.

- تسلط به زبان انگلیسی تا سطح (7 IELTS) به عنوان یکی از پیش نیازهای دریافت پروانه اشتغال بمنظور ارتقاع سطح دانش و توانمندی حرفه‌ای مهندسان. از آنجاییکه در عصر حاضر تمامی منابع اطلاعاتی جهان بصورت اینترنتی بر روی شبکه جهانی قرار دارد، تسلط به زبان انگلیسی به عنوان پیش فرض استفاده از این منابع، یکی از ابتدایی‌ترین مبانی برخورداری از فناوری‌ها و دانش نوین این صنعت است. حذف کتاب‌های ترجمه شده فنی و دسترسی سهل به منابع اصلی این ترجمه‌ها که به معنی حذف محدودیت‌های زمانی و مکانی در دسترسی به منابع نامحدود دانش بشری است، آسان‌ترین راه جهت کوتاه‌کردن فاصله ما با جهان پیشرفته است.

• پاسخگویی و شفاف‌سازی عملکرد مهندسان و سازمان نظام مهندسی در برابر مردم.

• تفکیک رشته‌های معماری، شهرسازی و طراحی محیط و منظر از سازمان نظام مهندسی کشور و تشکیل سازمان‌های مستقل حرفه‌ای فراخور حیطه کارکردی آنها.

• پوشش تمامی تخصص‌های فنی – مهندسی دیگر (مثل راه، پل، آب، سد و غیره) تحت پوشش سازمان نظام مهندسی.

• وضع قوانین ملی در خصوص فعالیت در رشته‌های مختلف حرفه‌ای که مشخصا چهارچوب‌های یک فعالیت حرفه‌ای را در هر رشته تعیین نماید. مثل قانون معماران (Architects Act) و قانون مهندسان(Engineers Act) .

• تبیین قوانین اخلاق حرفه‌ای مهندسی در تطابق با قوانین مشابه بین المللی (Ethics and Laws).

گسترش اخلاق حرفه‌ای در بین متخصصان و توبیخ بدون مماشات آنان برای قصور در انجام وظیفه، بعنوان امین مردم. مهمترین بخش فعالیت در مشاغل حرفه‌ای بحث اخلاق حرفه‌ای، است. در تمامی

جوامع پیشرفته رعایت ضوابط، قوانین و چهار چوب‌های حرفه‌ای و اخلاقی به میزانی سخت‌گیرانه و جدی است که کوچکترین کوتاهی از آن با سختگیرانه‌ترین توبیخ توسط سازمان مربوطه توام خواهد بود. به همین دلیل است که اجتماع کوچکترین تردیدی در صحت تصمیمات اخذ شده توسط نمایندگان حرفه‌ای خود در این سازمان‌ها ندارد. این قصور نه تنها در انجام وظیفه محوله که در برابر دیگر همکاران و سازمان مربوطه نیز می‌تواند باشد.

وجود قوانین مدون، آموزش مداوم و کنترل دایمی اعضا توسط خود اعضا با این دیدگاه که جایگاه اجتماعی این حرفه و اعضای آن توسط عملکرد خودشان مخدوش نشود، از مهمترین روش‌های حفظ احترام و منزلت اخلاقی و حرفه‌ای آن است. فقدان موارد فوق نیز لزوم بازنگری جدی در روش‌های فعلی موجود در سازمان نظام مهندسی را ضروری می‌کند.

■ **تبیین بحث پایداری در معماری و شهرسازی کشور مطابق الگوهای جهانی آن** (Green Building and Sustainability – LEED)

بحث صرفه‌جویی در مصرف انرژی، استفاده از انرژی‌های پایدار و تجدیدپذیر، حفاظت از محیط زیست، کاهش آلودگی‌ها، ایجاد ساختمانهای سبز و پایدار نیز از موضوعات بسیار مورد بحث، جذاب و داغ در جامعه حرفه‌ای و در سطوح مختلف دولتی است که هر ساله با برگزاری سمینارها و همایش‌های مختلف مورد بحث و نقد قرار می‌گیرد.

بحث پایداری و ساختمان‌های سبز در دنیا دارای ساختارهای مشخص، استانداردها و تعاریف خاص است که تمام مباحث مرتبط به آن در چهارچوب ضوابط مشخص بین‌المللی مطرح و به اجرا می‌رسد. در این خصوص دو استاندارد BREAM انگلیس و LEED امریکا شناخته‌شده‌ترین هستند.

جهت شکل‌گیری هر چه سریع‌تر ساختاری که متولی ارزیابی و اجرایی کردن ساختمان‌های سبز درایران باشد، استفاده از ضوابط و چهارچوب‌های سازمان جهانی ساختمان‌های سبز که مروج استاندارد LEED در جهان است عاقلانه‌ترین و کوتاه‌ترین مسیر خواهد بود. لذا می‌بایست با عضویت در این سازمان و اقدام برای استفاده و تطابق استانداردها و ضوابط آن در طرح و اجرای ساختمان‌های سبز اقدام نمود. در حال حاضر این سازمان بیش از ۱۰۰ عضو در جهان دارد و بیش از ۶۰۰۰۰ پروژه طبق ضوابط و استانداردهای LEED به عنوان ساختمان سبز در جهان شناخته می‌شوند.

■ **تدوین کتابهای مرجع فعالیت حرفه‌ای در رشته‌های معماری و مهندسی**(Handbook of Practice)

یکی از ضروریات تمامی مشاغل حرفه‌ای که توسط انجمن‌های حرفه‌ای مربوطه در کشورهای پیشرفته و حتی در سطح بین‌المللی انجام می‌پذیرد، تدوین و تنظیم کتاب‌های مرجع فعالیت حرفه‌ای در رشته‌های مختلف است. این کتاب‌های مرجع با همکاری انجمن‌های صنفی – حرفه‌ای، دانشگاه‌ها، مراجع قانون‌گذار و دیگر مراکز تاثیرگذار در آن حرفه شکل می‌گیرد. این کتاب تنها مرجع حرفه‌ای فعالیت در رشته‌های مختلف و تعیین‌کننده چهارچوب‌های عملکردی و قانونی آن حرفه است. به نظر می‌رسد که فقدان وجود این مراجع و تلاش در جهت تنظیم و تدوین آن بسیار ضروری است چراکه علاوه بر مدون شدن تمامی پراکندگی‌های ماهیتی و شکلی در ساختار حرفه‌ای ما در یک مجموعه واحد، بسیاری از خلاهای قانونی حرفه‌ای و ساختاری ما نیز در زمان تنظیم و گردآوری این مجوعه ها نمایان خواهد شد. بعنوان مثال می توان به دو نمونه از مراجع مورد استفاده زیر اشاره کرد:

-کتاب مرجع فعالیت برای معماران:
Handbook of Practice for Architects

-کتاب مرجع فعالیت برای مهندسان:
Handbook of Practice for Engineers

نتیجه‌گیری

نتیجه‌نهایی اینکه پیش از هرگونه استفاده از فناوری‌های نوین بصورت سخت‌افزاری و نهادینه کردن آن در صنعت ساختمان نیاز به رعایت موارد زیر دارد:

۱- استفاده از عنوان صنعتی‌سازی بجای فناوری‌های نوین، مناسبت بیشتری با موضوع داشته باشد چرا که تمامی این فناوری‌ها قدمت بسیار زیادی در کشورهای توسعه یافته دارند و نوین شناخته نمی‌شوند.

۲- پیش نیاز تحقق این مسأله، مهیا بودن زیرساخت‌های نرم افزاری آن در ساختار راهبردی صنعت ساختمان است.

۳- جایگزینی و پذیرش اصول تفکر مدرن بجای تفکر سنتی، که اساس شروع فرآیند مدرن‌سازی است.

۴- خروج تصدی‌گری دولتی از نظام تولید علم و استانداردهای فنی و اجرایی و واگذاری آن به انجمن‌های علمی، صنعتی و صنفی در رشته‌های مرتبط.

۵- تبعیت و تطابق مقررات فنی بخش ساختمان با الگوهای جهانی آن.

۶- تبعیت و تطابق ساختار راهبردی صنعت ساختمان کشور با ساختار جهانی آن.

۷- بازنگری در ساختار سازمانی و مقرراتی سازمان نظام مهندسی در تطابق با سازمان‌های مشابه جهانی آن.

ضرورت‌های توسعه فناوری ساختمان

عباس آخوندی
وزیر راه و شهرسازی

مهندسی در ایران همگام با صنعت ساختمان به عنوان یکی از صنایع پیشرو در کشور شکل گرفته است. در این میان توسعه فناوری در صنعت ساختمان نیز از زوایای مختلف همچون آسایش مردم، کاهش قیمت تمام‌شده، صرفه‌جویی در مصرف انرژی، سرعت ساخت‌وساز با توجه به تقاضای بسیار در بازار ساختمان، همچنین ایجاد جذابیت‌های بصری ساختمان در شهرها و نقشی که در زندگی روزمره مردم ایفا می‌کند از اهمیت بسزایی برخوردار است. بنابراین علاوه‌بر آنکه لازم است به موضوع فناوری ساختمان از وجوه مختلف نگریست باید جامعه مهندسی نیز، خود را با تقاضای بازار و نیز توسعه علم و فناوری و دانش مرتبط به روز کند. لازمه تحقق این مهم در دو بخش است. بخش نخست را باید در حوزه اقتصاد جست‌وجو نمود؛ چرا که اقتصاد مسکن باید بتواند زمینه را برای رشد و بالندگی بخش‌های توسعه فناوری ایجاد کند. خوشبختانه برای تحقق برنامه توسعه مسکن در حال ایجاد و گسترش ثبات و گرایش به سمت صنعتی‌سازی در بخش ساختمان هستیم گرچه این مهم پیش از این آغاز شده و ما در حال توسعه این رویکرد باشیم.

نکته دوم؛ در برگیرنده بخش آموزش است. در حوزه آموزش مهندسی؛ در دانشگاه و یا در دیگر بخش‌ها لازم است مهندسان با سایر بخش‌های مهندسی در بخش مواد و بخش‌های معماری تعامل مداوم داشته باشند تا به این وسیله دانش خود را بروز کرده و به این ترتیب بتوان به نیاز بازار پاسخ داد. امید آنکه در آینده شاهد قدرت رقابتی بسیار مناسب در راستای دانش مهندسی بین مهندسان ایران و رقبای آنها در سطح جهان باشیم و مهندسان نه تنها در ایران بلکه در سطح جهان بتوانند دانش و فناوری مهندسی خوبی را ارایه کرده و بخشی از بازار جهانی را نیز در اختیار گیرند.

جامعه مهندسی امروز؛ میراث‌دار سرمایه‌های گرانقدر گذشته

محمد شکرچی‌زاده
رئیس مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

ارزیابی علمی و عملیاتی فناوری‌های نو، فرصتی را فراهم می‌سازد تا روش‌های بدیعی را برای ورود فناوری به عرصه ساختمان تسهیل سازیم.

کشور ما هم از حیث پایداری ساختمان در برابر حوادثی همچون زلزله و هم از حیث موضوع انرژی و عمر مفید ساختمان‌ها، آسیب‌پذیر است و این موارد ضرورت سوق به سوی فناوری‌های نوین و فاصله گرفتن از روش‌های سنتی را دو چندان می‌سازد.

تاریخ مهندسی در کشور ما به سده‌ها و هزاره‌های گذشته برمی‌گردد. این تاریخ مشحون از افتخارات و تجلی هنر متخصصان در احداث بناهای فاخری همچون پاسارگاد، تخت‌جمشید، چغازنبیل و حفاری قنوات مختلف و نمودی از پیشتازی پیشینیان ماست و باید گفت جامعه مهندسی امروز میراث‌دار سرمایه‌های گرانقدر گذشته است.

اما با این حال باید گفت متاسفانه وضع کنونی ساخت‌وساز در کشور نابسامان است و علیرغم وجود مقررات، ضوابط و آیین‌نامه‌ها در استان‌ها و الزامات به اجرا، شاهد آنیم که آیین‌نامه‌ها در استان‌ها و شهرها رعایت نمی‌شود. رعایت نکردن این قوانین می‌تواند سرمایه‌گذاری‌های زیادی را که در عرصه ساخت‌وساز، چه در بخش دولتی و چه در بخش خصوصی انجام می‌شود، هدر داده و باعث شود ساختمان‌های حاضر از عمر مفید و مناسب بهره‌مند نباشند.

فراموش نکنیم ۴۰%سرمایه و اندوخته ملی ما در حوزه ساختمان است و هر حرکتی که توجه به فناوری‌های نو و بهره‌وری در سرمایه‌گذاری را بهبود ببخشد بعنوان یک رسالت ملی محسوب می‌شود.

انقلاب صنعتی در عصر حاضر

اکبر ترکان
رئیس سازمان نظام مهندسی ساختمان و مشاور عالی رئیس جمهور

انقلاب صنعتی از سال ۱۷۸۰ با اختراع ماشین بخار وات آغاز شد و تا ۱۹۸۰ ادامه یافت. به این دوره ۲۰۰ ساله، «عصر صنعت» و به دوره پس از آن که از ۱۹۸۰ آغاز می‌شود، «عصر فراصنعتی» می‌گویند.

عصر صنعت، که با ظهور ماشین بخار «وات» آغاز می‌شود، نشان می‌دهد انسان میتواند بدون آنکه از نیروی بازوی خود و یا حیوانات اهلی استفاده کند، کار تولید کند، چون تا قبل از آن، کار یا توسط انسان و یا توسط حیوانات اهلی انجام می‌شد. با آنکه انسان، پیشتر نیز موفق به شناخت انرژی گرمایی شده بود اما نمی‌توانست این انرژی را به کار تبدیل کند. حال آنکه ماشین بخار وات توانست انرژی گرمایی را به کار، یعنی «جابجایی نیرو و حرکت» تبدیل کند.

۵۰ سال نخست انقلاب صنعتی را عصر نساجی، ۵۰ سال دوم را عصر راه آهن، ۵۰ سال سوم را عصر برق و شیمیایی و ۵۰ سال چهارم را عصر اتومبیل می‌دانند. عصر نساجی از ۱۸۸۰ تا ۱۹۳۰ ادامه یافت؛ یعنی آن هنگام که ماشین بخار، ماشین‌های نساجی را به گردش در می‌آورد. در این برهه به دلیل فقدان موتور، انتقال قدرت از ماشین بخار به ماشین نساجی توسط تسمه نقاله ها صورت می گرفت، به این شکل که یک شافت از سراسر ساختمان نساجی عبور می کرد. این شافت بوسیله ماشین بخار می‌چرخید و تمامی دستگاه‌ها را با تسمه این شافت‌ها به کار می‌انداختند.

حمل و نقل ریلی نیز مدت‌ها قبل از عصر راه آهن نیز وجود داشته است، ولی کشنده این حمل و نقل ریلی ۴ یا ۸ اسب بود که بعدها ماشین بخار جای این اسب‌ها می‌نشیند. واژه اسب بخار نیز که آنرا برای اندازه گیری قدرت به کار می‌بریم از همین جا اقتباس شده است. در عصر راه آهن لکوموتیوها جای اسب‌ها می‌نشینند و آنها واگن‌ها را با خود از معدن منتقل می کنند.

۵۰ سال سوم انقلاب صنعتی، عصر برق و شیمیایی، یعنی دوره فرادست است که از حرکت و مغناطیس، کار به وجود می آید. در این مقطع، نیروی مغناطیسی موتورهای الکتریکی و ماشین‌های الکتریکی ایجاد شد و پس مانده‌های ذوب آهن نیز که پس مانده‌ای آلوده بود، شیمیست‌ها را وادار کرد راهی برای مصرف آن پیدا کنند.

از سال ۱۹۸۰ به بعد، عصر فراصنعتی یا عصر پست تکنولوژی شکل می گیرد، که البته نام‌های دیگری نیز مثل عصر اطلاعات، و عصر ICT بر آن اطلاق می کنند؛ گرچه این نام‌ها همه به یک مفهوم است.

بنابراین در دوره ۲۰۰ ساله عصر صنعت، انسان آموخت چگونه در امتداد اندام خود ابزار بسازد. یعنی دست انسان امتداد یافت و تبدیل به بیل مکانیکی شد. پای آدمی امتداد یافت و تبدیل به چرخ شد، گوش او امتداد پیدا کرد و به ماکروویو تبدیل شد و همین طور گفت و گو و زبان گفت‌وگو امتداد پیدا کرد و تبدیل به بلندگو و امواج رادیویی شد، این‌ها همه بیانگر چگونگی ابزارسازی در امتداد اندام انسان است.

از سال ۱۹۸۰ به بعد، انسان آموخت در امتداد اندیشه اش نیز ابزار بسازد؛ بنابراین نرم ابزارهایی تعبیه کرد که فکر را یکبار بسته‌بندی می کنند تا انسان به دفعات از آن فکر استفاده کند و بار دیگر که با همان مسأله مواجه گردید مجبور نشود بار دیگر فکر کند، بلکه با استفاده از همان فکر بسته‌بندی شده پیشین، آن مسأله را حل کند.

این دوره‌ها در تمامی مراحل زندگی بشر از جمله در صنعت

ساختمان تاثیرگذار بوده‌اند. صنعت ساختمان، صنعت تک‌سازی است؛ پیش از آن نیز مبتنی بر تکسازی بوده است، به این معنا که هر انسانی برای خود، خانه‌ای می‌ساخت. بنابر این تا قبل از عصر صنعت، انبوه‌سازی مسکن معنی ندارد و این، عصر صنعت است که انبوه‌سازی خانه را به دلیل جامعه صنعتی، سکونت صنعتی، و به دلیل خانه‌هایی که وجود آنها در شهرهای صنعتی لازم بود تحقق بخشید. از این زمان بود که مجموعه‌سازی و انبوه‌سازی مسکن نیز شکل گرفت. اما در انبوه‌سازی این کار باید صنعتی‌سازی؛ یعنی تولید کارخانه‌های می‌شد. ما در کشورمان انبوه‌سازی می‌کنیم اما به روش تک‌سازی؛ به این شکل که انبوهی از انسانها تک‌سازی می‌کنند و نتیجه آن انبوه‌سازی می‌شود. مگر آنها که به دنبال روش‌های کارخانه‌های رفته باشند. روش‌های کارخانه‌های به تدریج در حال رشد کردن است. سازه به روش کارخانه‌های، اسکلت به روش کارخانه‌های، سقف‌های ساختمان به روش کارخانه‌های، تاسیسات ساختمان به روش کارخانه‌های و ....

خوشبختانه صنعتی‌سازی و تولیدات کارخانه‌های در همه مراحل راه را گشوده است.

در عصر فراصنعتی با پیدایش نرم افزارها، این ابزار به خانه‌ها و همچنین ساختمان‌ها راه یافت و آنها را هوشمند کرد. بنابراین سازه ساختمان و تاسیسات و برق ساختمان نیز می‌تواند هوشمند باشد. حتی در سازه‌های دریایی سنسورهایی را بر روی بدنه سازه دریایی نصب می‌کنیم تا وقتی جابجایی و تغییرات از حدی مشخص عبور کند، این سنسورها جابجایی را اعلام و گزارش می‌کند. علاوه بر این به این طریق می‌توان تغییر طول نسبی را بطور دایم ثبت نمود، بنابراین پس از حادثه خلیج مکزیک، آنهایی که صنعت نفت را در دریا در اختیار دارند، منتظر نخواهند ماند تا حادثه‌ای رخ دهد، سکویی غرق شود و میلیون‌ها دلار خسارت ببینند؛ بلکه با هوشمند کردن سازه‌ها از رفتار الاستیک و پلاستیک سازه گزارش تهیه می‌کنند.

امروزه با هوشمند کردن لوله‌کشی گاز، قبل از وقوع زلزله می‌توان خطرپذیری سیستم‌های گازی و میزان خسارات و ریسک را به کمترین مقدار ممکن رساند، این‌ها از برتری‌های عصر فراصنعتی (post technology) است.

موضوع تحقق فناوری‌های نوین بویژه در حوزه ساخت‌وساز در کشور ما نیز طی یک دهه گذشته مطرح شده است، اما نکته اینجاست که تمامی آنچه تاکنون از این مهم انتظار می‌رفت تحقق نیافته است. چرایی این مساله را باید در ضعف مبحث دوم ساختمان جست‌وجو کرد. اینکه آیا این مبحث متناسب با صنعتی‌سازی است یا خیر. واقعیت آن است که برای اصلاح صنعتی‌سازی باید مقررات ملی ساختمان را اصلاح نمود. نمی‌توان پذیرفت این مقررات مربوط به گذشته باشد و آنگاه انتظار داشت صنعتی‌سازی با سرعت مناسب پیش رود.

از سوی دیگر متاسفانه ساختار نظام فنی- اجرایی دولت از سه جزیی به چهار جزیی تبدیل شده است و این چهار جزیی‌شدن، جزیی از مدیریت پروژه است که به آن افزوده شده است. حال آنکه در حوزه ساخت‌وساز یعنی مبحث دوم که راهنمای موضوع است هنوز آن اتفاق رخ نداده است، این موضوع به آن معناست که با وجود طراح - مجری، کارکرد این تعاریف توانمند نیست، یعنی هنوز کسی نمیتواند به درستی به این نکته پاسخ دهد که آیا منظور از مجری، پیمانکار است یا مقصود سازنده و یا کارفرماست؟

جایگاه قانونی استاندارد در مصالح و روش‌های اجرایی نوین ساخت

جعفر حمیدی
کارشناس ارشد سازه

واژگان کلیدی: مصالح نوین، روش‌های اجرایی نوین، کیفیت ساخت، استانداردسازی.

چکیده

افزایش روزافزون جمعیت با توجه به جوان بودن بافت نیروی انسانی کشور، فزونی نیاز به زیرساخت‌های عمرانی و بالاخص واحدهای مسکونی را سبب گردیده است. از طرفی استهلاک سریع قسمتی از آنها به واسطی کیفیت ضعیف ساخت و لزوم مقاوم‌سازی، باعث شده تا مصالح ساختمانی موجود در کنار روش‌های سنتی و موجود ساخت به تنهایی جوابگوی«به هنگام» و«به میزان» نیازهای مذکور نباشد. بر این اساس، روند استفاده از سیستم‌ها و مصالح نوین سرعت گرفته و در این بین کیفیت و حفظ و رعایت آن مساله‌ی مهمی است که در این رویکرد نوین از معیارهای اصلی محسوب می‌شود. در این مقاله با تاکید بر اهمیت و لزوم رعایت کیفیت، مقوله‌ی استاندارد و استانداردسازی در دو پهنه‌ی مصالح و روش‌های اجرایی نوین در قالب کلی سیستم‌های نوین اجرایی مورد بررسی قرار گرفته و جایگاه استاندارد در اسناد بالادستی کشور احصا و پس از تبیین مفاد قانونی در خصوص دارا بودن استاندارد در اجزای سیستم‌های نوین اجرایی، نهادهای رسمی متولی استاندارد در کشور معرفی و مشکلات مرتبط، مطرح و در نهایت راهکارهایی جهت ارتقا وضعیت موجود در دو حالت طراحی شده، ارائه می گردد.

مقدمه

جهت تبلور اهداف یک پروژه‌ی عمرانی و عینیت بخشیدن به ذهنیت انجام آن، نیاز به به کارگیری منابع به عنوان قوا و نیروی محرکه‌ی موتور پروژه می‌باشد که از آن به عنوان 6M یا «شش میم» تعبیر می نمایند و عبارت از« مدیریت، منابع انسانی، مصالح، ماشین آلات، منابع مالی، متد و روش اجرای کار» می‌باشند. نقص و خلل در هر یک از منابع اشاره شده هدف نهایی و خروجی پروژه را تحت‌تاثیر قرار خواهد داد. از طرفی روند روبه‌افزون تقاضا به واسطه افزایش جمعیت و تغییر رو به مطلوبیت خواسته‌ها و نیز مشکلات وضع موجود ساخت‌وساز موجب شده تا نیاز به استفاده از سیستم‌های نوین اجرایی مشتمل بر«مصالح نوین و روش‌های اجرایی نوین ساخت»، در کنار سیستم موجود (سنتی) افزایش یابد. بررسی‌های به عمل آمده از اسناد بالادستی توسعه‌ی کشور و از جمله برنامه‌ی پنجم توسعه‌ی کشور حاکی از آن است که طی یک گذار، از سیستم سنتی به سیستم صنعتی، سهم کاربرد سیستم‌های اجرایی نوین ساخت از کل سیستم‌های اجرایی، در پایان برنامه‌ی پنجم توسعه می‌بایستی حداقل به ۲۰ درصد برسد. این گذار و تغییر سیستم، زمانی موفق خواهد بود که عوامل اصلی در هر پروژه یعنی هزینه، زمان و کیفیت در حد مطلوبی نسبت به روش سنتی قرار بگیرند. به عبارتی به کارگیری سیستم نوین، بدون ارضای مطلوبیات هزینه‌ای، زمانی و کیفی راه به جایی نبرده و صرفا ایفاگر نقشی ظاهری و مدرن نما خواهد شد. دراین بین تاثیر عامل کیفیت در توفیق پروژه در دوره‌ی حیات آن را می‌توان بیشتر تلقی نمود و جهت تایید این ادعا می‌توان به شعار فیدیک اشاره کرد که در آن کیفیت به معنای کسب و کار Quality means business تصریح و تاکید شده است.

برای یک سیستم نوین ساخت موفق، که هدف، مصالح‌نوین و یا روش‌های اجرایی نوین می‌باشد. مقوله‌ی استاندارد کیفی، معیار ارزنده و واحدی برای کنترل و ارتقا کیفیت می‌باشد، در این صورت شناسایی استاندارد و فرآیندهای مرتبط با آن و جایگاه قانونی این معیار کیفی و آشنایی با متولیان مربوط با آن، برای دست‌اندرکاران حوزه‌ی ساخت از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

استاندارد

امروزه بشر در هنگام به کارگیری جزیی‌ترین وسایل و ملزومات در هر یک از حوزه‌های زندگی شاهد وجود وحدت رویه در تولید یک نوع محصول بوده و همچنین با انواع زیادی از بروشورها و دستورالعمل‌ها و ضوابط در خصوص یک محصول در هر یک از مراحل طراحی، تولید، توزیع، فروش و مصرف، مواجه می‌باشد. حال در صنعت ساخت‌وساز با توجه به اهمیت بالای آن از منظرهای مختلف نظیر مالی و انسانی، این امر قاعدتا می‌بایستی نمود بیشتر و جایگاه عمیق‌تری داشته باشد. گرایش به سمت ساخت مهندسی به شیوه‌ی صنعتی و یا نیمه صنعتی که امروزه در ایران رونق گرفته است مستلزم حمایت‌های فنی اعم از تهیه و تدوین آیین نامه‌ها، دستورالعمل‌ها و استانداردهای مرتبط با موضوعات صنعتی‌سازی و ترویج آن با اطلاع‌رسانی و آموزش‌های فنی توسط مراجع قانونی معتبر می‌باشد.

تعریف استاندارد و استانداردسازی

در تعریفی جامع، استاندارد عبارت از« نظمی است مبتنی بر نتایج ثابت علوم، فنون و تجارت بشری که به صورت قواعد، مقررات و نظام‌هایی به منظور ایجاد هماهنگی و وحدت رویه، افزایش میزان تفاهم، تسهیل ارتباطات، توسعه صنعت، صرفه‌جویی در اقتصاد ملی و حفظ سلامت و ایمنی عمومی به کار گرفته می‌شود.» این تعریف تقریبا جامع، حاصل اندیشه‌های بنیان‌گزاران جهانی استاندارد، حداقل طی حدود ۶۷ سال گذشته و از سال ۱۹۴۶ تاکنون بوده است. به اعتقاد نگارنده، « استانداردها، نحوه‌ی درست انجام کار، معیار درستی انجام کار و حدود فعالیت‌ها را تعیین می کنند.»

از طرفین «استانداردسازی» بنا به تعریف، عبارت است از تهیه، تدوین و به کارگیری بهترین و مناسب‌ترین ملاک‌ها، ویژگی‌ها، ضابطه‌ها و روش‌ها در تولیدات و ارائه‌ی خدمات و تمامی فعالیت‌های صنعتی، بازرگانی، اقتصادی، فرهنگی، اجتماعی و با هدف ارتقا ضریب ایمنی، سلامتی و بهداشت آحاد مردم و در نهایت ایجاد رفاه در جامعه.

استاندارد و جایگاه آن در اسناد و قوانین بالادستی کشور

در هر کشوری، چارچوب حرکت در ریل توسعه آن را اسناد راهبردی بالادستی و قوانین مرتبط با آن مشخص می‌نمایند. بررسی نگارنده در خصوص مبحث استاندارد و استانداردسازی در پروژه‌های عمرانی و زیرساختی در اسناد و قوانین بالادستی کشور، بیانگر اهمیت امر استاندارد و استانداردسازی در تبلور اهداف استراتژیک می‌باشد.

جایگاه قانونی لزوم رعایت استاندارد و استانداردسازی در صنعت ساخت و ساز

براساس یک قانون کلی حقوقی، «جهل به قوانین مانع اجرای قوانین نمی باشد.» لذا عدم تسلط و احاطه به قوانین پیرامونی پروژه‌های عمرانی، می‌تواند سبب زیان‌دهی مادی و اعتباری ناشی از عدم رعایت مسائل قانونی گردد.

متولیان رسمی مقوله‌ی استاندارد کیفی و استانداردسازی در کشور

• موسسه‌ی استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

موسسه‌ی استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، به موجب قانون استاندارد مصوب بهمن ماه سال ۱۳۷۱ مجلس شورای اسلامی، تنها مرجع رسمی کشور است که عهده‌دار وظایف تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) و نظارت بر اجرای آنها و همچنین انجام تحقیقات در این زمینه می‌باشد.

این موسسه می‌تواند با رعایت موازین پیش‌بینی شده در قانون به منظور حمایت از مصرف‌کنندگان، حفظ سلامتی و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست‌محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی استانداردها را با تصویب شورای عالی استاندارد اجباری نماید. همچنین به منظور اطمینان بخشیدن به استفاده‌کنندگان از خدمات سازمان‌ها و موسسات فعال در زمینه‌ی مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و گواهی‌کنندگان سیستم مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاه‌ها و کالیبره‌کنندگان وسایل سنجش، موسسه‌ی استاندارد، این‌گونه سازمان‌ها و موسسات را براساس ضوابط، مورد ارزیابی قرار داده و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تایید صلاحیت به آنها اعطا نموده و بر عملکرد آنها نظارت می‌نماید.

• مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن

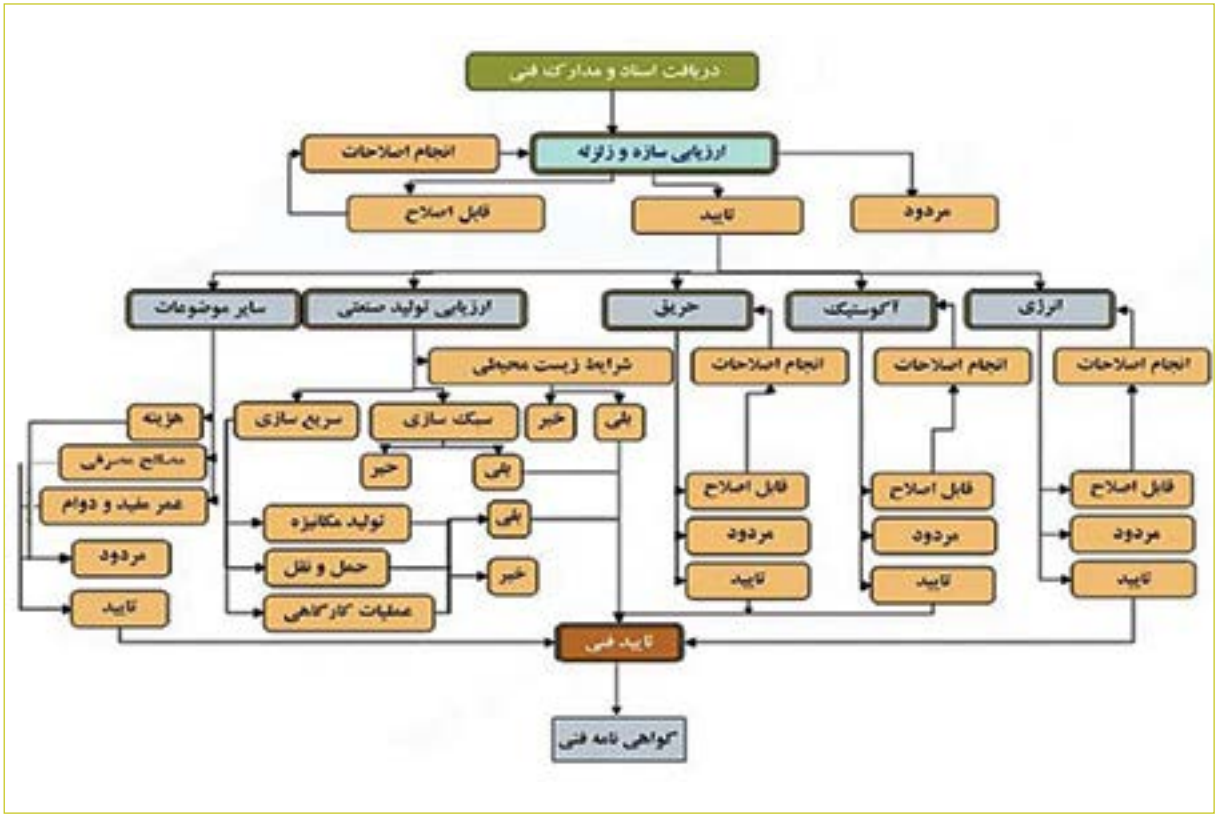
متولی اصلی اشاره شده دربند قبل، تقریبا برای تمامی حوزه‌ها، در کشور می‌باشد. اما در نگرشی تخصصی محور و نظر به لزوم بررسی تخصصی فرآیندها و سیستم‌های نوین و تطابق آن با استانداردهای موجود و یا تبیین دستورالعمل‌ها و آیین نامه‌های جدید، نیاز به مرکزی تخصصی و استوار بر پژوهش و آزمایش احساس می‌گردید. از طرفی با توجه به عزم مستتر در برنامه چهارم توسعه کشور، جهت حرکت به سمت تولید صنعتی ساختمان، به استناد بند «د» تبصره ۶ قانون بودجه سال ۱۳۸۶ که هم اکنون تبدیل به قانون ساماندهی و حمایت از تولید و عرضه‌ی مسکن، مصوب سال ۱۳۸۷ گردیده است، مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن کشور به عنوان مرجع تایید فناوری‌های نوین ساختمانی انجام وظیفه می‌نماید.

برای صنعتی کردن ساختمان‌سازی در کشور، تحقیق و ارزیابی و امکان‌سنجی در خصوص بومی‌سازی سیستم‌های مطرح جهانی، اولین گام است. به این منظور مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن به فراخور و اقتضا و پس از بررسی‌های اولیه، تعدادی از سیستم‌های مطرح نوین را شناسایی و مشخصات آن را بررسی و در نهایت خروجی‌هایی نیز مشتمل بر دستورالعمل خواهند داشت.

از فاکتورهای مهم بررسی‌های مذکور می‌توان به آیتم‌های سازه، ایمنی در برابر آتش، عملکرد حرارتی، آکوستیک، دوام، مصالح تشکیل‌دهنده و نقاط قوت و ضعف این سیستم‌های نوین اشاره نمود.

روند تاییدیه فنی سیستم‌های نوین ساختمانی

در صورت ابداع یا ارائه‌ی سیستم نوین ساخت (روش یا مصالح نوین) از سوی شخص، کارخانه و یا شرکت تولیدکننده، لازم است تا جهت سیستم پیشنهادی قبل از تولید انبوه و اجرایی شدن، نسبت به اخذ تاییدیه‌های قانونی لازم، اقدام گردد. شکل شماره ۱، ماخوذه از پایگاه رسمی اینترنتی این مرکز بیانگر فرآیند لازمه جهت این امر است.



شکل ۱- روند اخذ تاییدیه فنی و گواهینامه فنی سیستم‌های نوین ساخت از مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن

در شکل بالا، توجه به معیار اولیه اصلی(ارزیابی سازه و زلزله سیستم) و متعاقب تایید آن معیارهای پنجگانه اعم از انرژی، آکوستیک، حریق، ارزیابی تولیدات صنعتی و سایر موضوعات، حاکی از نگرش حاکم در ارزیابی و پذیرش این سیستم‌های نوین ساخت می‌باشد.

نکته مهم در این قسمت سه خروجی اصلی « تایید فنی»، «گواهینامه فنی» و «ترویج» است. فضای حرفه‌ای، بعضا شاهد پاره‌ای سوتعبیرها در این قسمت است که لازم است نسبت به آگاه نمودن جامعه حرفه‌ای نسبت به آن اقدام شود. براساس این سو برداشت‌ها، اخذ تاییدیه فنی از مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن کشور برای یک سیستم، از سوی تعدادی از تولیدکنندگان و یا واردکنندگان آن سیستم‌نوین به عنوان مجوز به کارگیری و استاندارد، تعرفه و تبلیغ می‌گردد، در حالیکه منظور از تاییدیه فنی، صرفا تاییدیه نظریه فنی و «قابلیت» سازگاری و انطباق آن سیستم با شرایط کشور از نظر استانداردها و ضوابط ارائه شده در خصوص سیستم پیشنهادی بوده و اخذ گواهینامه فنی به منزله مجوز تولید پس از راه‌اندازی خط تولید می‌باشد که خود مستلزم انجام آزمایش‌های مربوطه در آزمایشگاه‌های ذیصلاح و بر اساس ضوابط مربوطه می‌باشد.

از طرفی می‌بایستی به این نکته دقت داشت که حتی در صورتی که یک سیستم نوین(مصالح یا روش اجرایی) دارای گواهینامه‌ی فنی باشد، حتما می‌بایستی از سوی متولیان پروژه‌ای و دست‌اندرکاران کارگاهی به تاریخ اعتبار مجوز اشاره شده یا تمدید زمانی آن قبل از هرگونه خرید و به کارگیری اقدام گردد.

نگارنده، بنا به تجارب شخصی و نیز پژوهش به عمل آمده با موارد بسیاری مواجه گردیده‌اند که طی آن عدم به کارگیری گواهینامه فنی، اشکالات متعددی نظیر دوباره کاری اجرایی به واسطه کیفیت پایین، عدم ارائه ضمانت‌های لازم از سوی تولیدکننده و افزایش هزینه را به دنبال داشته است که بررسی این مهم در این مجال نمی گنجد.

• معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی ریاست محترم جمهوری

نظام فنی و اجرایی کشور به عنوان سند تبیین کننده جایگاه‌ها و روابط و ضوابط حاکم فیمابین عوامل دست‌اندرکار در حوزه‌ی پروژه‌های عمرانی می‌باشد. در این نظام بهره‌گیری از ضوابط، معیارها و استانداردهای فنی در تمامی مراحل طراحی، اجرا، بهره برداری و نگهداری طرح‌های عمرانی مورد تاکید جدی قرار گرفته است. براین اساس معاونت برنامه‌ریزی ونظارت راهبردی ریاست جمهوری کشور به استناد ماده ۲۳ قانون برنامه و بودجه و مواد ۶ و ۷ آیین نامه استانداردهای اجرایی طرح‌های عمرانی مصوب سال ۱۳۵۲ و در چارچوب نظام فنی و اجرایی کشور مصوب سال ۱۳۸۵ هیات محترم وزیران، اقدام به تدوین و ابلاغ دستورالعمل‌ها می‌نماید. به هنگام و روزآمد بودن نشریات و استانداردهای فنی، با توجه به فناوری‌های جدید و نوآوری‌های صنعتی، در مقاطع زمانی مختلف امری ضروری و اجتناب‌ناپذیر است که بر این اساس معاونت مذکور در راستای وظایف و مسئولیت‌های قانونی و به منظور هماهنگی و همگامی با فناوری‌های جدید مبادرت به این کار نموده و می‌نماید.

نتیجه‌گیری و ارائه راهکار پیشنهادی

صنعتی‌سازی و بکارگیری سیستم‌های نوین در صنعت ساخت‌وساز، مزایای فراوانی دارد که رونق اقتصادی، سرعت اجرا، کاهش محدودیت‌های ساخت و ساز، کیفیت بالا و مدیریت اصولی کارگاه‌ها در دراز مدت، از آن جمله است. در عین حال به کارگیری سیستم‌های نوین اجرایی در پروژه‌ها که فاقد معیار تعیین کننده‌ی کیفیت ممتاز، به نام استاندارد می‌باشد، خود می‌تواند سبب هدر رفت زمان به واسطه‌ی دوباره کاری و در نهایت افزایش هزینه گردد.

بنابراین استفاده و به کارگیری سیستم‌های نوین ساخت اعم از مصالح یا روش را حتما می‌بایستی با پسوند استاندارد مورد استفاده قرار داد. از طرفی دیگر پروسه اخذ گواهینامه‌ها و تاییدیه‌ها و علامت استاندارد و مجوزهای قانونی لازمه در حوزه‌ی عمرانی دارای متولیان خاصی است که بدان اشاره گردید. دارا بودن بینش عمیق از ضوابط قانونی و ارائه‌ی کامل اسناد و مدارک خواسته شده در پاسخ گیری سریع تر فرآیند یاری‌رسان خواهد بود.

منابع

۱. قربانی، علی، اقتصاد مهندسی، انتشارات مرز فکر، تهران، ۱۳۸۹.

۲. قانون اصلاح قوانین و مقررات موسسه‌ی استاندارد و تحقیقات صنعتی کشور، مصوب بهمن ۱۳۷۱.

۳. معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی ریاست جمهوری، نشریه‌ی شماره ۳۸۵ ، تهران، ۱۳۹۱.

۴. معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی ریاست جمهوری، نشریه‌ی شماره ۵۵ ، تهران.

۵. مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن، نشریه فناوری‌های نوین ساختمانی، ویرایش پنجم، ۱۳۸۸.

۶. ۶. فاطمی عقدا، سید محمود، صنعتی سازی ساختمان‌ها، نشریه مسکن، شهریور ، ۱۳۸۸.

۷. نژادحسینیان، عبدالحمید، بررسی تحلیلی تاثیرات سه عامل کیفیت، زمان و هزینه بر صنعت ساختمان، پایان نامه‌ی کارشناسی ارشد، مرکز اطلاعات و مدارک علمی ایران، تهران، ۱۳۸۸.

۸. فرخ زاد، محمد، حیدری، علی اکبر، نگرش معمارانه به صنعتی‌سازی، کنفرانس ملی صنعتی سازی سازه ها، دانشگاه صنعت آب و برق، تهران، ۱۳۸۹.

۹. موسسه‌ی استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، گزارش عملکرد در برنامه‌ی چهارم توسعه، تهران.

۱۰. برنامه‌های چهارم و پنجم توسعه‌ی کشور جمهوری اسلامی ایران.

۱۱. ۱۱. سایت اینترنتی مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن کشور www.bhrc.ac.ir

۱۲. سایت اینترنتی موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی کشور www.isiri.org

فناوری ساختمان هوشمند؛ محوری برای رفع نیازهای آینده

محمدرضا شفیعی
کارشناس ارشد برق

قطار تکنولوژی، هر روز، ایستگاه تازه‌ای را تجربه می کند و به نظر می‌رسد نمی‌توان توقفی برای این قطار پرتوان متصور بود. صنعت خانه‌های هوشمند نیز از این روند مستثنی نبوده و نسل‌های مختلف خانه‌های هوشمند همچنان در رفت و آمدند.

بشر در ادوار مختلف، ایده‌ها و تکنولوژی‌های فراوانی را به کار بسته تا به رویای خود در دستیابی به یک خانه‌ی هوشمند با کارایی واقعی و بهینه جامعه عمل بپوشاند. گستردگی این تلاش‌ها، امروزه بسیار بیش از پیش خودنمایی می کند و فن‌آوری‌های جدید خانه‌ی هوشمند گویای این حقیقت است که نسل‌های جدید سامانه‌های خانه‌ی هوشمند، تفاوت‌های مفهومی و بنیادینی با نسل‌های گذشته داشته و موضوعات مهمتری را هدف قرارداده است.

نیاز به خانه هوشمند، امروزه منحصر به افراد ثروتمند و خانه‌های لوکس نمی‌شود، چرا که علاوه بر جلوه‌های فن‌آوری‌های پیشرفته این سیستم‌ها، اهمیت آنها در مدیریت مصرف انرژی، کاربران بیشتری را به سمت این تکنولوژی سوق داده و تولیدکنندگان این صنعت را مجاب کرده تا در نسل‌های جدید، تکنولوژی را به نحوی به کار ببندند که قیمت نهایی محصول برای طیف وسیعی از خریداران قابل دستیابی باشند.

مزایای استفاده از خانه‌های هوشمند بسیار زیاد است که به عنوان نمونه می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- لذت زندگی در یک خانه کاملاً هوشمند با به کارگیری آسان تکنولوژی روز دنیا.
- صرفه جویی میزان قابل توجه در مصرف انرژی.
- آرامش خانواده با افزایش ضریب امنیت منزل.
- افزایش اعتماد به نفس سالمندان و توانمند ساختن آنها در کنترل کامل خانه.
- منظم شدن فعالیت های روزمره، با برنامه‌ریزی زمان بندی شده برای تجهیزات موجود در منزل.
- افزایش ارزش مادی با به‌کارگیری تجهیزات خانه‌ی هوشمند در منزل.

فلسفه‌ی اصلی فناوری ساختمان هوشمند، که براساس محوریت بخشیدن به شخص استفاده‌کننده و نیازهای او پایه‌ریزی شده است، به درخواست‌های امروز و آینده پاسخی ساده و مناسب می‌دهد و قابلیت هماهنگ شدن با فناوری‌های بعدی را داراست. در ساختمان هوشمند، منابع نور اعم از چراغ سقفی، دیواری، رومیزی، چراغ‌های رنگی تزئینی، فلورسنت ولامپ‌های LED و SMD همگی به تفکیک یا گروهی قابل کنترل خواهند بود. با این روش می‌توان بدون نیاز به سرکشی به تمامی چراغ‌ها، از وضعیت تک تک آن‌ها اطلاع حاصل کرد و آنها را (روشن- خاموش) یا (dim) نمود.

ساختمان هوشمند، قابلیت مدیریت سیستم دزدگیر، دوربین‌های مدار بسته و حسگر اثر انگشت را داراست. از مزیت‌های اصلی آن می‌توان دقت بالا، قابلیت کنترل از راه دور، امکان اتصال به شبکه اینترنت، امکان ارسال SMS روی تلفن همراه، منطقه‌بندی فضای تحت پوشش(Zone) و تشخیص دود و آب گرفتگی را نام برد.

با یک لمس روی صفحه‌ی کنترل، پرده و کرکره (نصب شده درداخل یا خارج) و سایبان‌ها به سادگی قابل کنترل خواهند بود. هنگام ترک ساختمان می‌توان با یک نگاه به صفحه نمایش، از وضعیت باز و بسته بودن کلیه درها و پنجره‌ها آگاه شد. کنترل درها با استفاده از حسگر اثرانگشت و کارت‌های مغناطیسی به صورت مرکزی، علاوه بر ایجاد ایمنی بیشتر، امکان طبقه‌بندی و زمان‌بندی دسترسی به ساختمان را به وجود می‌آورد.

در ساختمان هوشمند، می‌توان دمای اتاق‌ها را به تفکیک و بنا به نیاز، تنظیم کرد. همچنین مشروط کردن رویه‌ی کار سیستم به حضور ساکنان در ساختمان و کنترل پذیری از راه دور تاثیر بسزایی در کاهش مصرف انرژی خواهد داشت.

در ساختمان هوشمند استفاده از آرشیو موسیقی و فیلم، بنا به سلیقه‌ی شخصی و به تفکیک از هر اتاق امکان پذیر است. آرشیو موسیقی و فیلم شامل: sound box , tv, dvd, radio و... که از آن در تمام اتاق های ساختمان بدون نقل وانتقال دستگاه و به‌صورت مستقل در دسترس خواهد بود.

تنظیم فواره و آبشارهای مصنوعی از طریق صفحه‌ی کنترل به سادگی قابل کنترل خواهند بود. همچنین ساختمان هوشمند می‌تواند کنترل، آبیاری گل و گیاه در حیاط و یا داخل ساختمان را به طور خودکار طبق برنامه از پیش تعیین شده عهده دار شود. برای نمونه: هر روز هنگام غروب در صورتی که رطوبت چمن کمتر از ۳۳ درصد باشد، سیستم آبیاری به شکل خودکار به کار می افتد.

در ساختمان هوشمند، روشن کردن و تعیین حرارت سونا، اطلاع یافتن از زمان رسیدن سونا به دمای مطلوب، خودکار کردن تصفیه استخر و یا جکوزی همگی به سادگی امکان پذیر است.

در ساختمان هوشمند، امکان اطلاع یافتن از وضعیت تمام وسایل الکتریکی و کنترل آنها وجود دارد. مثلاً پس از اتمام کار ماشین لباسشویی، هشداری مبنی براتمام کار به اطلاع می‌رسد. هنگام استفاده از جارو برقی به صدا درآمدن زنگ تلفن یا آیفون، جارو به صورت خودکار خاموش می‌شود. به این صورت احتمال نشنیدن صدای زنگ تلفن هنگام کار با وسایل خانگی پر صدا یا به علت زیاد بودن صدای موسیقی، در ساختمان هوشمند عملاً منتفی است.

با یک صفحه‌ی کنترل مرکزی، امکان کنترل هوشمند تمامی دستگاه‌های موجود در ساختمان و آگاهی از وضعیت کارکرد آن‌ها وجود خواهد داشت.

منابع:

1. P. Kordik, M. Hasaj, M. Tvrdy, M. Snorek, "Building Automation Simulator and Control Strategy for Intelligent and Energy Efficient Home", Third UKSim European Symposium on Computer Modeling and Simulation, 2009

2. Jinsoo Han, Haeryong Lee, Kwang-Roh Park, "Remote-controllable and energy-saving room architecture based on ZigBee communication", Digest of Technical Papers International Conference on Consumer Electronics, 2009

3. IBM. Wisdom to lead change. http://www.ibm.com/smarterplanet/global/file s/cn--zh-cn--overview.pdf.

4. So, Albert T. and Chan, W., Intelligent Building Systems - Enhanced Edition, Johnson Controls,

تـرومب؛رویـکردی نویـن در نگهداشت انـرژی در ساختمان

سعید فرزین
دکترای سازه

گلناز ذوالفقاریان
کارشناس عمران

واژگان کلیـدی: سـامانه خورشـیدی، مصـرف بهینـه انـرژی، دیـوار ترومـب، معمـاری پایـدار

چکیده

انسـان، همـواره از دیربـاز سـعی بـر آن داشـته اسـت کـه از ابـزار محیطـی اطـراف خـود بـه بهتریـن شـکل ممکـن اسـتفاده کنـد. بـا توجـه بـه بررسـی‌های انجـام شـده، نزدیـک بـه یـک سـوم از کل انـرژی مصرفـی هـر جامعـه مربـوط به بخـش سـاختمان اسـت. در این راسـتا، اسـتفاده از سـامانه های خورشـیدی بـه منظـور مصـرف بهینـه انـرژی و کاهـش هزینه‌هـا از اهمیـت بـه سـزایی برخـوردار می باشـد. ایـن سـامانه‌ها بـه دو دسـته کلـی سـامانه های پویـا و سـامانه های ایسـتا تقسـیم می شـوند. ترومـب، یـک سـامانه ایسـتا متشـکل از نوعـی دیـوار تیـره ذخیـره سـاز حرارتـی بـا جنـس مصالـح بنایـی و شیشـه اسـت کـه بـه عنـوان یـک مصالـح نویـن جذب کننـده انـرژی مطـرح می‌باشـد. ایـن سـامانه می توانـد نقـش موثـری در صرفه‌جویـی و تامیـن بهینـه انـرژی مصرفـی سـاختمان و همچنین رسـیدن بـه معماری پایـدار ایفـا کنـد. هـدف از پژوهـش حاضر بررسـی سـازوکار و اعلام مزایـای اسـتفاده از دیـوار ترومـب بـوده اسـت.

مقدمه

مسـاله تامیـن انـرژی از جملـه دغدغه‌ها و چالش‌های اساسـی بشـر در قـرن حاضـر می باشـد. در ایـن راسـتا، بشـر همـواره بـه دنبـال یافتـن روش هـای بهینـه نویـن و کارآمـد، بـه منظـور تامیـن انـرژی مـورد نیاز خـود بـوده اسـت. از آنجـا کـه مقـدار انـرژی تابش خورشـید بـر روی کـره زمیـن حـدودا ۶۰۰۰ برابـر کل مصـرف انرژی هـای سـالیانه بـر روی زمیـن می باشـد، اهمیـت توجـه بـه ایـن منبـع حیاتـی در تامیـن نیازهـای روزمـره بشـر، امـری ضـروری اسـت.

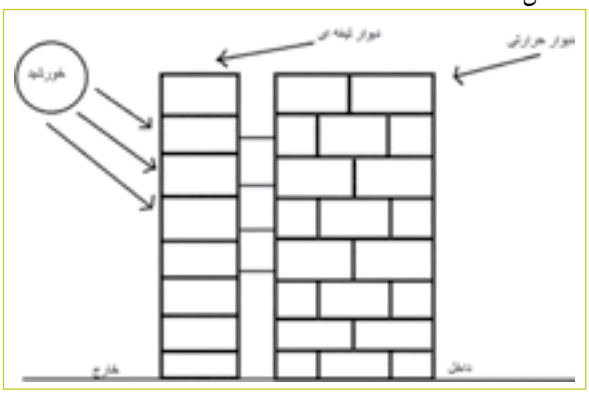
در سـاختمان ها، فرصـت حفـظ و بقـای انـرژی وجـود دارد؛ زیـرا بـرای گرمایـش، سـرمایش و تهویـه هـوا و غیـره بـه انـرژی نیـاز اسـت کـه از میـان آن‌هـا گرمایش، سـهم عمـده‌ای در مصـرف انرژی دارد. بـا اسـتفاده از انـرژی پـاک و تجدیدپذیـر خورشـیدی می‌تـوان تـا حـد زیـادی انـرژی مورد نیـاز سـاختمان را جهـت گرمایـش تامین کـرد. یکـی از ایـن روش‌هـا اسـتفاده از روش جـذب غیرمسـتقیم بـه وسـیله دیـوار ترومـب می باشـد.

دیـوار ترومـب در ابتـدا توسـط مهنـدس فرانسـوی بـه نـام فلیکـس ترومـب در سـال ۱۹۶۴ معرفـی شـد. ایـن دیوارهـای ترومـب بومـی متشـکل از دو دیـوار آجـری بـا فضـای خالـی مابیـن و بـا فاصله معیـن بـود. دیـوار آجـری خارجـی بـا ضخامـت کمتـری نسـبت بـه دیـوار خارجـی نقشـی مشـابه شیشـه را بـازی می کنـد. تشعشـع دیـوار خارجـی بـه دیـوار داخلـی نیـز بـه ایـن گرمایـش کمـک می کنـد.

بـا توجـه بـه ایـن کـه دیـوار داخلـی از مصالـح آجـر بـا ظرفیـت حرارتـی بـالا می باشـد و ضریـب هدایـت حرارتـی پایینـی دارد و ضخامـت زیـاد آن نیـز بـه بـالا رفتـن زمـان تاخیـر کمـک می کنـد، در نتیجـه در روز گرمـا در درون دیـوار داخلـی محبـوس می مانـد و بعـد از سپری‌شـدن زمـان تاخیـر ایـن حـرارت در شـب بـه تدریـج بـه داخـل فضـا تشعشـع می‌شـود. نمونه هایـی از ایـن نـوع دیـوار در LADAKHI در هنـد و قزاقسـتان دیـده شـده اسـت. در دیـوار

ترومب بومی، جداره داخلی به دلیل ضخامت بیشتر قابلیت هدایت حرارتی پایینی دارد، در حالیکه تیغه خارجی دیوار به دلیل ضخامت کمتر، قابلیت هدایت حرارتی بسیار بالاتری دارد همین ویژگی باعث شده لایه خارجی در دیوار ترومب بومی بتواند نقش شیشه را بازی کند. با توجه به این که آجر هیچگاه نمی تواند از نظر عبور و انتقال انرژی برابر شیشه عمل کند، بنابراین واضح است که بازدهی دیوارهای ترومب بومی پایین تر از دیوارهای ترومب شیشه دار امروزی می باشد.

اما از مزایای این دیوار، اجرای آسانتر و ایمنی بیشتر است. مصالحی که برای تیغه خارجی در دیوار ترومب بومی استفاده می‌شود، علاوه بر آجر، نوعی گل رودخانه‌ای رسوبی بوده است که با استفاده از آن، دیوارهای سفالی نازکی می ساختند که جداره خارجی دیوار ترومب بومی را تشکیل می داده است (شکل ۱).



شکل ۱. برش عمودی دیوار ترومب بومی

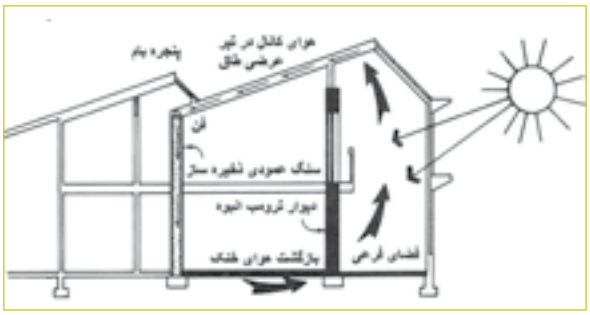
در شکل (۱) اگر چه از لحاظ ساختار کلی بین دیوار ترومب بومی و دیوارهای دو جداره تفاوتی احساس نمی‌شود، اما در واقع فاصله دو لایه داخلی و خارجی در دیوار ترومب بومی به مراتب بیشتر از این فاصله در دیوار دو جداره می باشد. بنابراین، در دیوار دو جداره، لایه هوای بین دو دیوار داخلی و خارجی ساکن بوده و مانند یک عایق حرارتی عمل می کند و مانع از هرگونه انتقال حرارت بین دو طرف دیوار می‌شود. حال آنکه در دیوار ترومب بومی این لایه هوا، دقیقا معکوس عمل کرده و حرارت را با استفاده از همرفت، تشعشع و هدایت، از جداره خارجی به جداره داخلی منتقل می کند.این دیوار در آزمایشگاه Los-Almos در ایالت نیومکزیکو در امریکا به مرحله تولید و بهره‌برداری رسید.

ساز و کار دیوار ترومب و انواع آن

در ساختمان‌سازی برای حفاظت از انرژی و با توجه به اقلیم می‌توان از سیستم انرژی خورشیدی استفاده کرد. جذب انرژی از منبع، ذخیره کردن انرژی در یک انباره یا خازن انرژی، پخش کردن انرژی در فضا، از مراحل اولیه‌ای است که انرژی طبیعی در یک سامانه ایستا باید طی کند تا بتواند در فضای داخلی مورد استفاده قرار بگیرد.

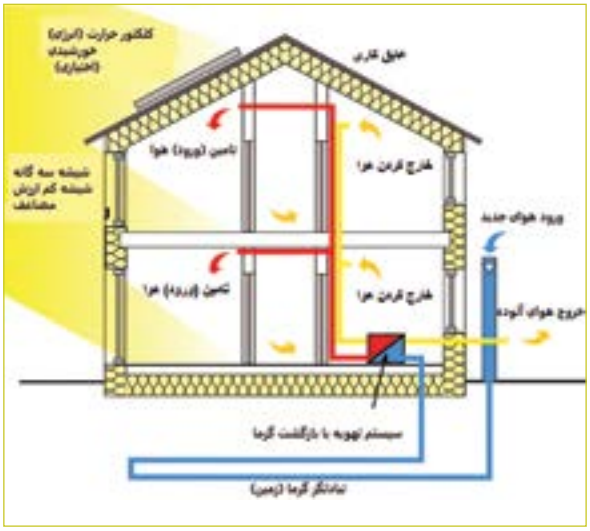
در دیوار ترومب که از نوع سامانه‌های جذب غیرمستقیم می باشد، انرژی تابشی خورشید از شیشه عبور کرده و به سطح تیره دیوار می رسد و درون دیوار بصورت گرما ذخیره می‌شود. حرارتی که سطح تیره جذب و به سمت شیشه تابش می شود؛ باتوجه به اینکه طول موج پرتوهای گرمایی و تابش مستقیم آفتاب نمی توانند از پشت و میان شیشه به سادگی نفوذ کنند، هوای محصور شده بین شیشه و دیوار را گرم می کنند. در نتیجه چگالی هوا کاهش یافته، به سمت بالاحرکت می کند و وارد اتاق می شود و هوای سرد از دریچه پایین جایگزین آن شده و بدین صورت گردش هوا تا گرم شدن اتاق ادامه می‌یابد.

در شب، دمای سطح جذب کننده و لایه مجاور آن از دمای هوای اتاق کمتر می شود و در نتیجه منجر به وارد شدن هوای سرد از پایین فضای خانه و هوای گرم از دریچه بالایی فضای بین دیوار و شیشه شود (شکل ۲). برای جلوگیری از این عمل در هنگام شب از یک صفحه سبک روی دریچه استفاده می شود، تا در شب امکان جابجایی هوا وجود نداشته باشد.



شکل ۲. ساز و کار دیوار ترومب

یک دیوار ترومب متداول، متشکل از یک دیوار بنایی (معمولا بتنی) با ضخامت ۴۰-۲۰ سانتیمتر که با رنگ تیره پوشیده شده و از مصالح جاذب حرارت در آنها استفاده شده است و مجاور یک شیشه یک جداره یا دو جداره قرار می‌گیرد. شیشه با فاصله ۲۰ تا ۱۵۰ میلیمتر از دیوار قرار گرفته تا یک فضای جریان هوا ایجاد شود. شیشه مانع تابش گرما از سطح گرم دیوار به خارج می‌شود. گرمایی که توسط دیوار تابیده می شود، در فضای بین دیوار و شیشه محبوس می‌شود. برای یک دیوار ترومب به ضخامت ۴۰ سانتیمتر ۸ تا ۱۰ ساعت طول می کشد تا گرما به فضای داخلی برسد. این بدان معنی است که اتاق در طول روز راحت ودور از گرما باقی می ماند واین تاثیر تا حد زیادی استفاده از سامانه های گرمایی وسرمایی رایج را کاهش می‌دهد. (شکل ۳)

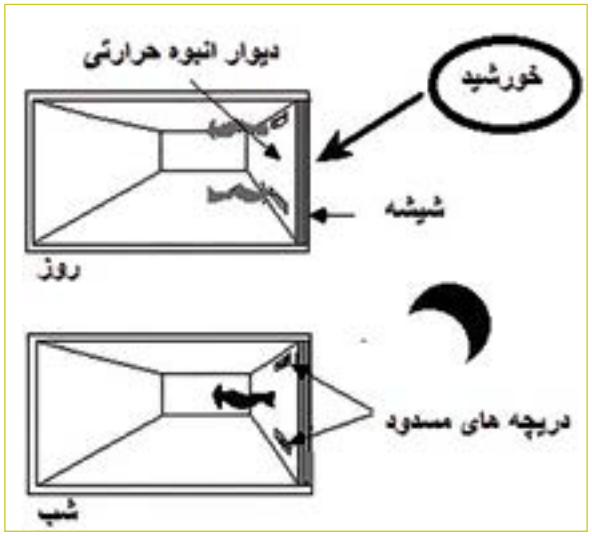


شکل ۳. عملکرد دیوار ترومب

متداول ترین انواع دیوار ترومب

دیوار ترومب بدون جریان هوا

در این نوع دیوار ترومب، که از روش تشعشع برای انتقال گرما استفاده می‌شود، گرمای خورشید در طول روز درون دیوار ذخیره می‌شود و در شب به روش تشعشع به داخل فضا آزاد می شود. بنابراین، این نوع دیوار ترومب، فقط برای گرمایش به ویژه در شب استفاده می شود. این نوع دیوار نقشی در گرمایش فضا در روزهای زمستان و سرمایش فضا در فصول گرم بازی نمی کند. فاصله بین دو جداره دیوار ترومب در روش بدون جریان هوا، بین ۲ تا ۲/۵ سانتیمتر است.



شکل ۴. برش عمودی دیوار ترومب بدون جریان هوا در شب و روز (گرمایش فقط در شب)

دیوار ترومب با جریان هوا

در این نوع دیوار ترومب، که از هر دو روش جابه‌جایی و تشعشع برای انتقال انرژی استفاده می شود، دو دریچه به ابعاد ۵ ×۲۰ سانتیمتر و به فاصله مساوی در بالا و پایین دیوار تعبیه می شود. برخلاف نوع قبلی، این دیوار می تواند هم سامانه گرمایشی وهم سامانه سرمایشی باشد. فاصله بین دو جداره دیوار ترومب در روش باجریان هوا بین ۱۰تا ۱۵ سانتیمتر می باشد.

معماری پایدار

کاربرد مفاهیم پایداری و اهداف توسعه پایدار در جهت کاهش اتلاف انرژی و آلودگی محیط زیست در معماری، مبحثی به نام معماری پایدار را به وجود آورده است. در این نوع معماری، ساختمان نه تنها با شرایط اقلیمی منطقه خود را تطبیق می‌دهد، بلکه ارتباط متقابلی با آن برقرار می کند.

معماری پایدار مانند سایر مقولات معماری، دارای اصول و قواعد خاص خود است و این سه مرحله را در برمی گیرد:

- صرفه جویی در منابع.
- طراحی برای بازگشت به چرخه زندگی.
- طراحی برای انسان.

که هرکدام آنها استراتژی‌های ویژه خود را دارند. شناخت و مطالعه این تدابیر، معمار را به درک بیشتر از محیطی که باید طراحی آن را انجام دهد، می‌رساند.

اهداف معماری پایدار عبارتند از:

اهمیت دادن به زندگی انسان‌ها و حفظ و نگهداری از آن در حال و آینده، کاربرد مصالحی که چه در هنگام تولید و یا کاربری و حتی تخریب با محیط خود همگن و پایدار باشند، حداقل استفاده از انرژی‌های سوختی و حداکثر بکارگیری انرژی‌های طبیعی، حداقل تخریب محیط زیست، بهبود فیزیکی و روانی زندگی انسان‌ها و کلیه موجودات زنده و هماهنگی با محیط طبیعی.

هدف از طراحی این ساختمان‌ها کاهش آسیب بر روی محیط، منابع انرژی و طبیعت است و شامل قوانین زیر می‌باشد:

- کاهش مصرف منابع غیر قابل تجدید.
- توسعه محیط طبیعی.
- حذف یا کاهش مصرف مواد سمی و یا آسیب رسان بر طبیعت، در صنعت ساختمان‌سازی.

تکنیک‌های ساختمان‌سازی، تلاشی در جهت تأمین کیفیت یکپارچه، از نظر اقتصادی، اجتماعی و محیطی است. استفاده معقول از منابع طبیعی و مدیریت مناسب ساختمان‌سازی به حفظ منابع طبیعی محدود و کاهش مصرف انرژی، کمک نموده (محافظت از انرژی) و باعث بهبود کیفیت محیطی می‌شود. کیفیت، اساس طراحی پایدار می‌باشد. کیفیت مطلوب، بدون توجه به طبیعت فراهم نمی‌شود و همچنین استفاده از مصالح با قابلیت ماندگاری طولانی نیز باید در نظر گرفته شود. رسیدن به استانداردهای بالای کیفیت، امنیت و آسایش که در واقع سلامت انسان‌ها را تأمین می کند، از مهمترین اهداف معماری پایدار است که رسیدن به چنین شرایطی با استفاده از مدیریت کارآمد و به کارگیری آخرین تکنولوژی‌ها صورت می گیرد.

اصولی که باید در این معماری به کار بست شامل موارد زیر است:

- ادراک حس مکان، فضای هستی و عدم مزاحمت در آن.
- استفاده از انرژی‌های طبیعی، مانند انرژی خورشیدی و باد.
- کاربرد مصالح طبیعی و بومی، قابل بازیافت و بادوام.
- جمع آوری و استفاده از آب بویژه آب باران و بهره گیری از آب دریاچه، دریا.
- عایق‌بندی حرارتی، صوتی و ایزوله مناسب ساختمان.
- قابلیت تهویه طبیعی به کمک سقف.
- نورگیری صحیح و طراحی صحیح بازشوها.

جمع‌بندی و پیشنهادات

با توجه به مطالعات انجام شده، مزایا و معایب دیوار ترومب عبارتنداز:

۱. استفاده از انرژی تجدید پذیر خورشیدی و عدم تکیه بر سوخت های فسیلی.

۲. جلوگیری از آلودگی های زیست محیطی ناشی از مصرف سوخت های فسیلی.

۳. کاهش هزینه های مربوط به گرمایش وسرمایش در بنا.

۴. قابل کنترل بودن از لحاظ مقدار انرژی وارد شده به فضا، به دلیل جذب غیر مستقیم.

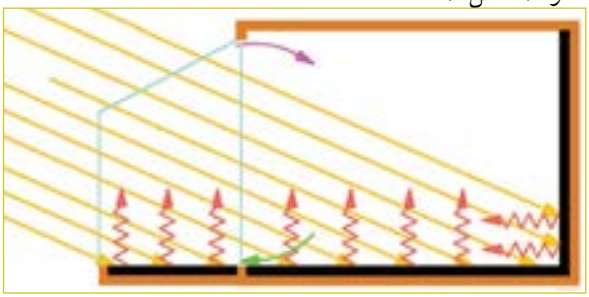
۵. قابل ترکیب بودن با پنجره، پیش آمدگی‌ها و دیگر عناصر، برای دریافت متعادل و یکنواخت گرمای خورشید.

۶. مناسب بودن برای استفاده در فضاهای شب هنگام.

۷. هزینه ساخت پایین و آسان و عدم نیاز به فن‌آوری ویژه در مقایسه با سامانه های ایستای دیگر.

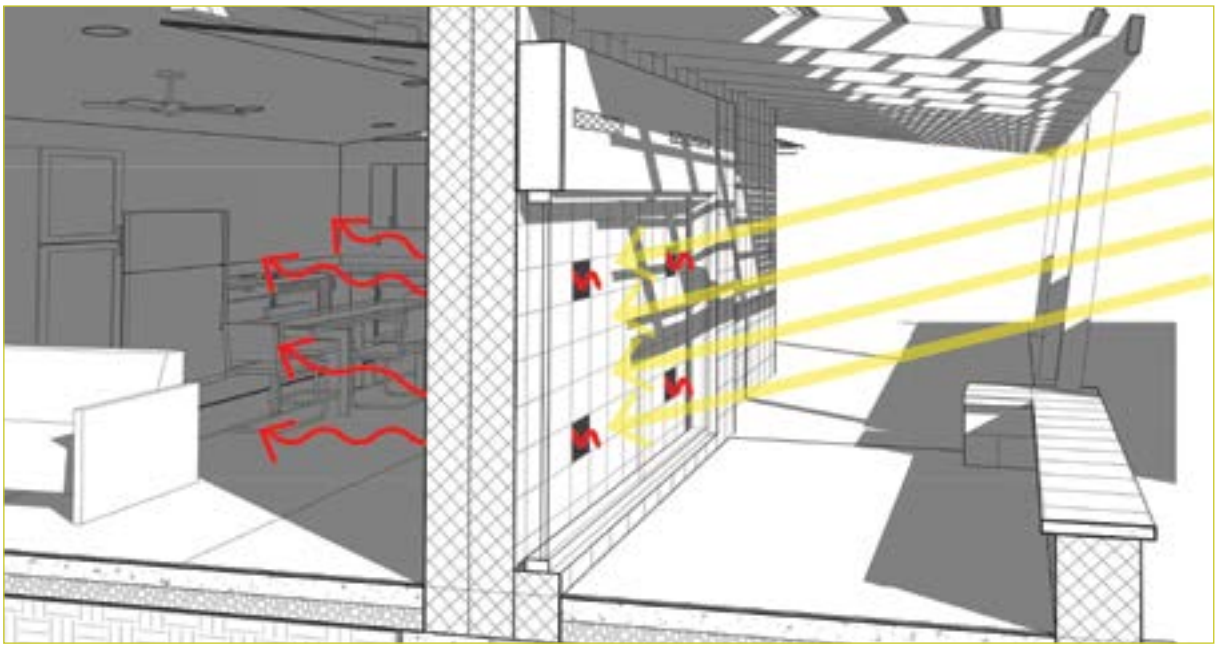
۸. نیاز اندک به تعمیر به دلیل غیر متحرک‌بودن سامانه.

۹. بهترین جهت گیری و قرارگیری ساختمان در مقابل آفتاب در جهت شرقی غربی است.
۱۰. عدم اشغال فضای داخلی.
۱۱. پایدار بودن سامانه ترومب.
۱۲. افزایش دوام و عمر مفید ساختمان.
۱۳. بهترین جهت گیری و قرارگیری ساختمان، در مقابل آفتاب، در جهت شرقی غربی است. یعنی طول ساختمان باید در این جهت و عرض بنا در جهت محور شمالی جنوبی باشد؛ زیرا دیوار جنوبی در زمستان بیشترین مقدار انرژی را کسب می کند و این دیوار را توسط سایبان می توان در تابستان محافظت نمود.
۱۴. سامانه ترومب می تواند به عنوان کف حرارتی اجرا شود (شکل ۵).



شکل ۵. ترومب می تواند یک کف بنایی هم باشد

۱۵. استفاده از پنجره‌های بزرگ، دید به منظره را تسهیل می کند.
۱۶. می توان از نورگیرهای سقفی استفاده کرد.
۱۷. کف‌های ذخیره‌ساز حرارتی را نمی‌بایست با فرش پوشاند.
۱۸. اگر تمهیداتی پیش‌بینی نشود، ممکن است برافروختگی اتفاق افتد.
۱۹. این سامانه به عنوان یک سپر محافظ کننده بین ساکنین و تغییرات دمای سطح جذب کننده، گرما را از طریق ذخیره‌سازی حرارتی به کندی منتقل می کند؛ به همین دلیل، دما را هم تعدیل و هم به تاخیر می‌اندازد.
۲۰. با توجه به اینکه در این سیستم، دیوار و شیشه‌ای که در جلوی آن قرار دارد فاصلهی خیلی نزدیکی دارند، تمیز کردن این شیشه از داخل، مشکل ساز است.



منابع

۱. ادوارد، برایان، رهنمودهایی بسوی معماری پایدار، ترجمه ایرج‌شهروز تهرانی، نشر مهرازان، تهران، ۱۳۸۹.
۲. رحمانی،ر.، مفیدی شمیرانی،س.م.«دیوار ترومب سامانه ای پایدار از گذشته تا حال»، اولین همایش معماری پایدار، آموزشکده فنی حرفه ای سما همدان، ۱۳۸۸.
۳. فرخی،ب.«معرفی دیوارهای ترومب و پنل های حرارتی آبی خورشیدی در صنعت ساختمان با هدف جذب انرژی های نو»، دومین کنفرانس برنامه ریزی و مدیریت محیط زیست، دانشگاه تهران، ۱۳۹۱.
۴. محمدی،.پ، شادمان صالحی،ن.، «بررسی سامانه پایداردیوارترومب از گذشته تا حال»، دومین همایش ملی اقلیم، ساختمان و بهینه سازی مصرف انرژی(بارویکرد توسعه پایدار).
۵. کاووسی،.ا، «تکنولوژی نو و اقتصادی کاربرد سامانه های خورشیدی از انرژی‌های تجدید پذیر با نگرش دیوار ترومب»، دومین کنفرانس بین‌المللی رویکردهای نوین در نگهداشت انرژی.
۶. محسنی بهبهانی.پ، باهوش کازرونی،.ر، داور،.ح، عصاری،.م.ر، «بهینه‌سازی سیستم دیوار ترومب جهت افزایش انتقال حرارت»، همایش ملی پژوهش‌های کاربردی در علوم و مهندسی .

7. Eduardo Krüger, Eimi Suzuki, Adalberto Matoski.," Evaluation of a Trombe wall system in a subtropical location", Energy and Buildings, Volume 66, November 2013, Pages 364–372.

8. Fakhreddine Abbassi, Narjes Dimassi, Leila Dehmani.," Energetic study of a Trombe wall system under different Tunisian building configurations", Energy and Buildings, Volume 80, September 2014, Pages 302–308.

9. Kashif Irshad, Khairul Habib, Nagarajan Thirumalaiswamy.," Energy and Cost Analysis of Photo Voltaic Trombe Wall System in Tropical Climate", Energy Procedia, Volume 50, 2014, Pages 71–78, Technologies and Materials for Renewable Energy, Environment and Sustainability (TMREES14 – EUMISD).

10.Akbari,H., and Borgers,T.R.," Free convective laminar flow with in the Tromb wall chanell", solar Energy,vol.22,pp.165-174, 1979.

11. Dragicevic,S.,Lamic,M.,"Influence of constructive and operating parameters on a modified Trombe wall efficiency", University of Kragujevac, Technical faculty Cacak,2011.

بزرگترین چالش فناوری‌های نوین

عدم شناخت سازندگان؛ عدم پذیرش مالکان

گفتگو با محمود اسکندری
نایب‌رییس دوم هیات مدیره سازمان نظام مهندسی ساختمان استان سمنان

با سلام و ضمن تشکر از وقتی که در اختیار ما گذاشتید لطفا کمی از سابقه‌های تحصیلی و کاری خود بفرما یید.

با عرض سلام و ادب خدمت شما و همکاران گرامیتان، اینجانب دارای مدرک کارشناسی مهندسی عمران از دانشگاه آزاد اسلامی سمنان و همچنین دانشجوی کارشناسی ارشد معماری که هم‌اینک به عنوان نائب رئیس دوم سازمان نظام مهندسی ساختمان استان سمنان و مدیرعامل شرکت توسعه اعیان گستر سمنان مشغول به فعالیت می‌باشم.

با عنایت به موضوع پرونده ویژه نشریه سرا تحت عنوان فناوری‌های نوین ساختمانی، حضور فناوری‌های نوین در ساخت‌وسازهای امروزی کشورمان را چگونه ارزیابی می‌کنید؟

آنچه مسلم است به منظور ارتقا کیفیت ساخت‌وسازها، افزایش عمر مفید ساختمان‌ها، افزایش سرعت ساخت، سبک‌سازی و همچنین افزایش مقاومت در برابر زلزله حضور فناوری‌های نوین بعنوان یک امر مهم، ضروری بوده و معتقدم تدوین برنامه‌های اجرائی مربوطه، بایستی بطور کامل تنظیم و مورد استفاده قرار گیرد.

در ایران، به واسطه شرایط اقلیمی متفاوت و مطابقت این سیستم‌ها با معماری اسلامی، ضرورت بازنگری روش‌های نوین اجرای ساختمان را به جهت بومی‌سازی، می‌بایست بصورت جدی مدنظر قرار داد. در این صورت سیستم نوین، مطابق با ویژگی‌های فرهنگی، اجتماعی، تاریخی و باورهای مردمی این سرزمین بوده و در دراز مدت موجب رسیدن به شرایط مطلوب بهینه‌سازی ساخت و افزایش تولید صنعتی ساختمان و تولید انبوه مسکن در کشور خواهد شد.

لذا با لحاظ نمودن موارد فوق می‌توانیم ساخت‌وساز کشور را به سمت پروژه‌هایی با استفاده از فناوری نوین ساختمان هدایت کنیم، اما در حال حاضر فرهنگ‌سازی و آنچه در بالا اشاره شد به حد قابل قبول نرسیده و لذا استقبال از این سیستم کمتر از برنامه‌های دولت محترم می‌باشد.

کشور ما در میان کشورهایی که از فناوری‌های نوین استفاده می‌کنند در چه جایگاهی قرار دارد؟

با وجود اینکه از طرف دولت محترم و وزارت راه و شهرسازی، تدوین برنامه های مناسبی در هدایت ساخت‌وسازها به سمت صنعتی‌ساز و فناوری نوین صورت گرفته بود و نیز تلاش شد تا عملیاتی شده و در پروژه‌های مسکن مهر نیز بخش‌هایی از آن اجرایی شود، اما متاسفانه از برنامه تعیین شده عقب‌تر بوده و از جایگاه خوبی برخوردار نمی‌باشد، که امید است با راهکارهای تشویقی و اجباری نمودن در پروژه‌های خاص، این امر محقق گردد.

دلیل عدم پذیرش فناوری‌های نوین از طرف مالکان و سازندگان را چه می‌دانید؟

به نظر من یکی از دلایل اصلی عدم پذیرش مالکان و سازندگان، عدم آشنایی کامل به امتیازات سیستم نوین نسبت به روش سنتی است، ضمن اینکه در روش سنتی، تقریباً اکثریت مجریان با آن آشنا بوده و عوامل اجرایی آن در دسترس و مصالح آن به مقدار کافی در بازار وجود دارد و نیازی به تولید خاص یک یا چند شرکت تولیدی نداشته و محدودیتی در زمینه اکیپ‌های اجرایی وجود ندارد، به همین دلیل، این ریسک کمتر توسط سازندگان صورت می‌گیرد، در حالی که اکثر امتیازات اعم از سرعت، کیفیت و مسائلی از این قبیل و آشنا نمودن دست‌اندرکاران به برتری‌های فنی و اجرایی این سیستم‌ها و همچنین با تسهیل نمودن تهیه محصولات فناوری نوین، می‌توان زمینه مناسب راه را برای گسترش فناوری‌های نوین هموار کند.

چالش‌های موجود در کشور در زمینه‌های نظارتی، بخصوص در بحث فناوری‌های نوین را چگونه ارزیابی می‌کنید؟

همانطور که می‌دانیم مقررات ملی ساختمان و آیین‌نامه‌های مربوطه، تدوین شده و اجرای آن الزامی می‌باشد. مهندسان نیز در دوران تحصیل و در زمان برگزاری آزمون‌های ورود به فعالیت‌های حرفه‌ای می‌بایستی آنرا مطالعه و به همین دلیل تسلط کامل در محاسبات، نظارت وسایل آزمایشگاهی را دارند. اما از آنجاکه آیین نامه‌های سیستم‌های نوین کمتر عملیاتی شده و یا حداقل آموزش آن، به دست‌اندرکاران به خصوصا مهندسان مربوط صورت گرفته است، لذا نگرانی طراحان و ناظران را در پی داشته و شاید خیلی از همکاران بواسطه این موضوع، تمایل به استفاده از این سیستم‌ها را ندارند. وزارت راه و شهرسازی، وزارت کشور، بخصوص نظام مهندسی ساختمان کشور می‌توانند در رفع این مشکل نقش مهم ایفا کنند و دستورالعمل‌های مربوطه را تدوین و اجباری نمایند.

راهکارهای برون رفت از چالش‌های فعلی فناوری‌های نوین ساختمانی را چه می‌دانید؟

روشهای مختلفی در برون رفت از چالش‌ها یا به عبارت بهتر ایجاد انگیزه در استفاده از سیستم نوین در ساخت و ساز وجود دارد که مواردی به شرح ذیل پیشنهاد می گردد:

۱-تدوین قوانین اجباری جهت بهره گیری از این سیستم‌ها.

۲-آموزش و اطلاع رسانی عمومی در جامعه و امتیازات این روش.

۳-تشویق انبوه سازان به اجرای پروژه‌ها با استفاده از مصالح نوین و تحقیقات عوارض پروانه ساختمانی و مشابه آن.

۴-اعطای تسهیلات بادرصد سود پایین تر و قابل تقسیط.

۵- برگزاری دوره های آموزشی برای مهندسان شاغل در این بخش، انبوه سازان مسکن، جامعه پیمانکاری و مشاغل مرتبط با صنعت ساختمان.

مع‌الوصف با بهره گیری از چنین روش‌هایی و ایجاد طرح‌های تشویقی می‌توان ساخت‌وساز را به سمت صنعتی‌سازی و بکارگیری مصالح نوین هدایت نمود.

افزایش ۵۰ درصدی طول عمر ساختمان با روش صنعتی

مهرداد بائوج‌لاهوتی
سخنگوی کمیسیون عمران مجلس شورای اسلامی

با توجه به اینکه متوسط عمر ساختمان در کشور ما بین ۲۰ تا ۲۵ سال است، با استفاده از روش‌های صنعتی طول عمر ساختمان حداقل به ۵۰ درصد خواهد رسید.

مهرداد بائوج‌لاهوتی سخنگوی کمیسیون عمران مجلس شورای اسلامی در گفت و گو با باشگاه خبرنگاران اعلام کرد: براساس قانون، برنامه صنعتی‌سازی ساختمان در کشور باید به ۲۰ درصد برسد که هنوز متاسفانه به این رقم نرسیده است.

وی تصریح کرد: به اعتقاد بنده صنعتی سازی بین ۶ تا ۸ درصد بیشتر در بخش ساخت وساز نخواهد بود، اما دولت تعهد کرده که این رقم به ۲۰ درصد ارتقا یابد.

لاهوتی با بیان اینکه خوشبختانه کیفیت ساخت‌وساز در کشورمان روند مطلوبی دارد اظهار داشت: نبود فرهنگ سازی و شناخت تولید صنعتی‌سازی ساختمان باعث شده که متقاضیان از این نوع ساخت وسازها کمتر استقبال کنند.

سخنگوی کمیسیون عمران مجلس تاکید کرد: با شناخت و اطلاع رسانی صحیح در مورد روش‌های صنعتی‌سازی باید فواید آن را در کاهش هزینه‌های تمام شده، سرعت و استحکام بیشتر در افزایش طول عمر ساختمان در روش‌های صنعتی‌سازی متذکر شد.

وی گفت: به دلیل اینکه قطعات در جای دیگری ساخته می‌شود با کنترل دستگاه‌های متوالی و نظام استاندارد در کشور از کیفیت لازم برخوردار خواهند بود.

نماینده مردم لنگرود در ادامه گفت: متاسفانه بسترسازی اجزا و قطعات مربوط به صنعتی‌سازی در کشورمان فراهم نیست.

وی یادآور شد: فراهم کردن تولید انبوه اجزای ساختمان در صنعتی‌سازی فرآیند مهمی است که مردم بتوانند به سهولت به آن دسترسی داشته باشند و هزینه‌های حمل و نقل اضافی پرداخت نکنند.

سخنگوی کمیسیون عمران مجلس با بیان اینکه صنعتی‌سازی ۱۰ تا ۱۵ درصد هزینه‌های تمام شده را کاهش می‌دهد تصریح کرد: ساخت‌وساز به روش صنعتی‌سازی باید به عنوان یک تکلیف برای تمامی اقشار تفهیم شود.

صنعتی‌سازی امکان نظارت بر تولید را فراهم می‌کند

جعفر بلوری
دکترای ژئوتکنیک

به گزارش روابط عمومی اداره کل راه و شهرسازی، دکتر جعفر بلوری سرعت و کیفیت را از مهمترین مزیت‌های روش‌های صنعتی‌سازی نسبت به روش‌های سنتی ساختمان ذکر کرد و اظهار داشت: با توجه به نیاز روز افزون نظارت بر عملکرد و فرآیند ساخت، استفاده از روش‌های فناورانه در ساختمان‌سازی، با امکان نظارت دقیق‌تر، سبب بالا رفتن کیفیت می‌شود.

وی با بیان اینکه استفاده از صنعتی‌سازی در کاهش مصرف انرژی بسیار موثر است، گفت: مساله هدر رفت انرژی از گذشته تا به امروز از مهمترین عوامل زیان اقتصادی کشورهای در حال توسعه است، به همین سبب نیز اهمیت استفاده از روش‌های بهینه‌سازی انرژی بسیار حایز اهمیت می‌باشد.

دکتر بلوری استفاده از مصالح مناسب در ساخت وساز را از جمله پیشنهادهای معمول در استفاده بهینه از انرژی برشمرد و افزود: علاوه بر جلوگیری از هدررفت انرژی، مواردی همچون مقابله با آلودگی صوتی و یا نفوذ ریزگردهای آلاینده به محیط ساختمان‌ها نیز از مزایای استفاده از این شیوه است.

همچنین در ادامه عنوان کرد: متاسفانه استفاده از روش‌های سنتی به دلیل ورود افراد غیرمتخصص در حرفه ساختمان‌سازی از گذشته مرسوم بوده بگونه‌ای که با احداث ساختمان‌هایی با استاندارد بسیار پایین و گاهی غیر استاندارد سبب بروز حوادث ناگواری شده است.

وی نداشتن آشنایی کافی افراد فعال در صنعت ساختمان کشور به علوم ساده مهندسی و به تبع آن صنعتی‌سازی را سبب حرکت کند کشور به سمت استفاده از روش‌های فناورانه ساخت‌وساز عنوان کرد و گفت: قیمت بالا و ظاهر خارج از عرف این صنایع نسبت به روش‌های سنتی، سبب کاهش جذابیت استفاده از آن‌ها در دوره کنونی توسط سازندگان می‌شود، همچنین عملکرد ضعیف در حوزه پژوهش منجر به مواردی همچون آشنا نبودن و دستیابی به روش‌های نوین و نیز بهبود تدریجی روش‌های ساخت سنتی شده است.

وی اظهار کرد: سرعت و کیفیت پایین ناشی از استفاده از روش های سنتی پاسخگوی نیاز جامعه آینده با رشد جمعیت بالا و نیز افزایش کیفیت زندگی عمومی نبوده و باعث بروز مشکلات عمده ای خواهد شد، به علاوه آثار منفی استفاده از روش های سنتی غیر استاندارد در آینده ای نزدیک بروز خواهد کرد که پاسخ متقابل این مشکلات، بکارگیری روش های استاندارد ساخت و ساز و صنعتی سازی خواهد بود.

عضو هیات علمی دانشگاه فردوسی مشهد، مهمترین نقطه ضعف صنعتی‌سازی در کشور را فراهم نبودن زیرساخت‌های آن برای تولیدکنندگان و در نتیجه نداشتن توجیه اقتصادی برای صنعتی‌سازان به منظور روی آوردن به این حرفه دانست و تصریح کرد: آگاهی بخشی به تولیدکنندگان و بهره‌برداران (خریداران مسکن)، تمایل آنان به استفاده از ساختمان‌های صنعتی را افزایش خواهد داد.

مصالح هوشمند و نقش آن در معماری

یوسف گرجی مهلبانی
دکترای معماری

الناز حاج ابوطالبی
کارشناس ارشد معماری

چکیده

ساختمان‌ها و زندگی در آنها در طول دو دهه گذشته بسیار تغییر کرده است. در واقع می‌توان گفت که به جز تعداد کمی از استثناهای موجود، ساختمان‌های کنونی از آن نوع زیستگاه‌ها نیستند که به حال حاضر تعلق داشته باشند. با توسعه در زمینه مصالح، فرآورده‌ها و روش‌های ساخت ابداعی، حرکت به سوی ساختمان‌هایی با کارآیی بالاتر و صرفه اقتصادی بهتر و سازگار با محیط زیست امری ضروری می‌نماید. ما در حال حاضر در آستانه نسل بعدی ساختمان‌ها هستیم، ساختمان‌هایی با درجات متعددی از تکنولوژی جدید (Hi-Tech) که کاملاً رفتار اکولوژیکی دارند و قادرند با بهره گیری هوشمندانه از مصالح سازگار و عملکرد مناسب، در برابر تغییرات مستقیم و غیرمستقیم پیرامون خود واکنش نشان دهند و خود را با شرایط مناسب تطبیق دهند. این نوآوری‌ها وظایف جدیدی را برای طراحان و معماران ایجاد می کند که از قافله پرسرعت تکنولوژی عقب نمانده و آنها را در طرح‌های خود به کار گیرند. لذا در این مقاله، معرفی مصالح هوشمند و عملکرد آنها و مهمتر از آن نحوه به کارگیری و رفتار آنها در پروژه های ساختمانی هدف اصلی می‌باشد که در کشورهای پیشرفته به اجرا درآمده اند. امید است که شناخت مصالح هوشمند به صورت عملی، ما معماران را در به کارگیری این مصالح که مهمترین مزیت آنها بهینه‌سازی و مدیریت هوشمند انرژی است، ترغیب نماید.

مقدمه

پیش‌بینی و آینده‌نگری همواره مورد توجه مهندسان و پژوهشگرانی بوده است که به تحقیق و تولید ابزارهایی برای استفاده از آنها در آینده می‌پردازند. همان‌هایی که به ما می گویند آینده به چه صورت می باشد. اگر به طور خلاصه به مرور تاریخ معماری قرن گذشته در زمینه آینده نگری بپردازیم. خواهیم دید که این آینده عموماً به وسیله مصالح و تکنولوژی‌هایی که در آن دوران ساخته خواهد شد، تعریف می‌شود. در واقع با ظهور مدرنیسم بود که نوعی تلاش همه سویه برای اندیشیدن و تفکر در مورد سرنوشت آینده معماری صورت پذیرفت. در ۱۹۱۴ میلادی یک گروه از معماران جوان ایتالیایی «بیانیه معماری فوتوریست» را منتشر کردند که این بیانیه اعلام می‌داشت «معماری فوتوریست، معماری پیش‌اندیشی، بی‌پروایی و بی‌پیرایگی است. معماری بتن مسلح، آهن، شیشه و تمام مصالحی که جایگزین بهتری برای چوب، سنگ و آجر باشند که قابلیت بالایی از انعطاف‌پذیری و سبکی را فراهم می‌آورند».

در واقع بتن، محبوب‌ترین مصالح دوران مدرنیسم بود چرا که دارای مزایای بسیاری نسبت به مصالح گذشته و همچنین بسیار مقرون به‌صرفه بود. از این رو مورد حمایت عموم معماران اوایل قرن ۲۰ میلادی واقع شد. در ۱۹۲۰ میلادی لوکوربوزیه با توجه خاصی که به تکنولوژی داشت، خانه آینده را به عنوان «ماشینی برای زندگی»

تعریف نمود و ۹ سال بعد، باکمینستر فولر طرح «ماشین زندگی» او را منتشر نمود. هر دو طرح برای بیان ایده‌های خود از صنعت نوپای اتومبیل و هواپیما الهام گرفتند. همچنان که قرن ۲۰ میلادی به پیش می‌رفت نگاه ابزاری به مصالح و تکنولوژی‌های جدید جایگزین نگاه سمبلیک موجود شد. چنانچه در سال ۱۹۳۴ میلادی زمانی که آلومینیوم در ساخت موزه هنرهای مدرن آلمان استفاده شد، مقصود اصلی ارائه و نمایش پتانسیل‌های موجود در این مصالح بود که هم به عنوان مصالح نما و هم در سیستم سازه‌ای بنا به کار برده شد. از آن پس، ساخت خانه‌ها و بناهایی که آخرین محصولات کمپانی‌های تولید و ساخت مصالح ساختمانی را به نمایش می گذاشت، رونق گرفت. دهه‌های ۱۹۵۰ و ۱۹۶۰ میلادی پایان دورانی بود که مصالح و بنا با هم یکی بودند. این زمان، دوران انتقال و تغییر از عصر صنعتی به عصر اطلاعات بود.

بنابراین مشاهده می‌شود که همواره رابطه تنگاتنگ و نوعی پیوند تاریخی ناگشودنی بین مصالح ساخت و معماری وجود داشته است، تا اینکه در قرن بیستم، نقش مصالح و تکنولوژی‌ها در معماری اهمیت بیشتری یافت.

می‌توان گفت هم اکنون و در آغاز قرن ۲۱ میلادی استفاده از مصالح با توجه به رفتارها و خصوصیات پایه‌ای آنها انتخاب می‌شود نه به دلیل عملکرد و چگونگی اجرای آنها. امروزه با دید آینده‌نگری که به معماری و سیستم‌های ساخت از سوی معماران وجود دارد به زودی شاهد توسعه و گسترش مصالح هوشمند در حیطه دانش معماری در کشور خواهیم بود، کما اینکه بکارگیری این مصالح با توجه به پتانسیل‌هایی که دارند در بسیاری از کشورها از حد تحقیق و پژوهش فراتر رفته و استفاده از مصالح هوشمند در ساختمان‌ها عملی گشته است. پس شناخت و پی بردن به مشخصه‌های مصالح و کاربرد آنها در دنیای امروز امری اجتناب‌ناپذیر می‌نماید.

مصالح هوشمند

مصالح هوشمند، یک اصطلاح جدید برای مصالح و فرآورده‌هایی است که توانایی درک و پردازش رویدادهای محیطی را داشته و نسبت به آن واکنش مناسب نشان می‌دهند. به بیان دیگر این مصالح، قابلیت تغییرپذیری داشته و قادرند شکل، فرم، رنگ و انرژی درونی خود را به طرز برگشت‌پذیر در پاسخ به تأثیرات فیزیکی و یا شیمیایی محیط اطراف تغییر دهند. اگر مصالح را به سه گروه غیرهوشمند، نیمه‌هوشمند و هوشمند طبقه‌بندی کنیم، گروه اول یعنی مصالح غیرهوشمند ویژگی خاص بالا را ندارند، نیمه هوشمندها تنها قادرند در پاسخ به تأثیرات محیطی، شکل و فرم خود را برای یک بار یا مدت زمان اندکی تغییر دهند، اما در مصالح هوشمند این تغییرات تکرارپذیر و قابل برگشت خواهد بود (Ritter ,2007).

مصالح هوشمند، تحت عنوان مصالح «انعطاف پذیر» و«تطبیق پذیر» نیز شناخته می‌شوند و این به دلیل ویژگی خاص آنها در تنظیم نمودن خود با شرایط محیطی می باشد (Addington ,2005 & Schodek).

متغیرهای تأثیرگذار شیمیایی و فیزیکی که در زیر معرفی شده‌اند، محرک‌هایی هستند که مصالح هوشمند در برابر آنها از خود عکس‌العمل نشان می‌دهند(Ritter ,2007).

۱-نور، اشعه UV: بخش فرابنفش و مرئی اشعه الکترومغناطیسی.

۲-دما: تغییرات دمایی که یک سیستم فیزیکی مثل بدن انسان ایجاد می‌نماید.

۳-فشار: اختلاف فشار ایجاد شده در یک ناحیه.

۴-میدان الکتریکی: میدان ایجاد شده پیرامون یک بار الکتریکی.

۵-میدان مغناطیسی: میدان ایجاد شده پیرامون یک آهنربا یا یک بار الکتریکی متحرک.

۶-محیط شیمیایی: حضور یک عنصر یا یک ترکیب شیمیایی خاص مثل آب.

مصالح هوشمند تغییر شکل دهنده

این گروه از مصالح هوشمند که دارای قابلیت تغییر خواص درونی خود هستند در پاسخ به محرکات خارجی تغییراتی در شکل و ابعاد خود ایجاد می کنند که این تغییرات بستگی به نوع توزیع و آرایش ترکیبات تحریک‌پذیر درونی آنها دارد. هم اکنون مصالح زیادی با ویژگی فوق در دسترس است، اما از پرکاربردترین آنها می‌توان به مصالح هوشمند دماواکنشی (Thermostrictive)، پیزوالکتریک (Piezoelectric)، الکترووا‌کنشی (Electroactive) و شیمی‌واکنشی (Chemostrictive) اشاره نمود که در حال حاضر بیشترین توجه را در زمینه معماری به خود معطوف نموده‌اند.

مصالح هوشمند دماواکنشی: این نوع از مصالح هوشمند که زیر مجموعه مصالح هوشمند تغییرشکل‌دهنده می‌باشند، نوعی ویژگی ذاتی دارند که آنها را قادر می‌سازد تا در برابر تغییرات دمای محیط پیرامون به طور برگشت‌پذیر واکنش نشان دهند. تغییرات دمایی ممکن است تأثیرات غیرفعال داشته باشد به طوری که مصالح، به طور مداوم وضعیت دمای داخلی خود را با وضعیت طبیعی پیرامونش از طریق پوسته بیرونی تنظیم کند و اگر تأثیرات آن به صورت فعال باشد، نوعی گرمایش فعال با به کار بردن یک میدان الکتریکی از طریق تماس ایجاد می‌شود.

مصالح دماواکنشی، به نوبه خود، انواع و اقسام متنوعی از متریال‌ها را شامل می‌شوند، اما تعداد محدودی از آنها در معماری کاربرد دارند. در زیر نمونه‌ای از آنها و کاربرد آن در یک پروژه ساختمانی ارائه می‌شود.

مصالح منبسط شونده با نام اختصاری (TEM)، نمونه ای از مصالح دما واکنشی هستند که دارای ضریب انبساط گرمایی‌اند. گرماسنج‌ها از اولین سیستم‌هایی بودند که با بکارگیری چنین مصالحی ساخته شد، اما مهمترین کاربرد آنها در معماری، در ترموستات‌های گرمایشی برای سرویس‌های خدماتی ساختمان و همچنین به عنوان محرک‌های ویژه‌ای در گلخانه‌ها و در نمای ساختمان‌ها برای کنترل و مدیریت انرژی به کار می‌روند. با وجود اینکه مصالح منبسط‌شونده (TEM)، در دهه‌های اخیر به عنوان اجزای ترموستات‌ها بکار می‌رفته‌اند، اما استفاده از آنها برای تهویه اتوماتیک ساختمان مربوط به چند سال اخیر می‌شود. طرز کار این سیستم نیز به گونه‌ای است که در دماهای مشخص، سیستم باز یا بسته می‌شود تا شرایط تهویه مناسب فضا را فراهم سازد. آنها همچنین می‌توانند با بالا آوردن یا پایین آوردن بخش‌هایی از پوشش بام به صورت اتوماتیک، به عنوان اجزای سیستم تهویه در نمای ساختمان‌ها طراحی شوند (Ritter ,2007).

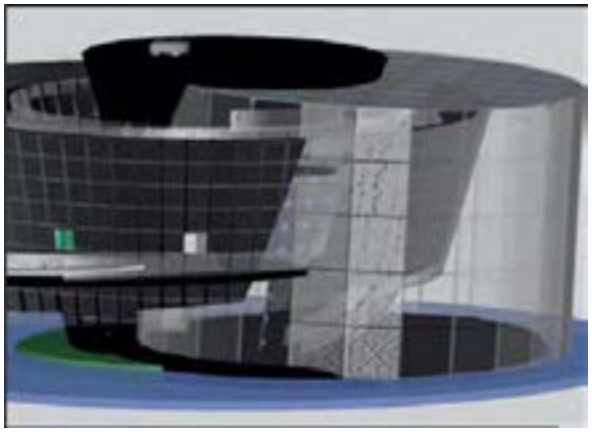
در پروژه زیر مصالح دماواکنشی به عنوان محرک‌های دمایی با فنون معماری و سازه بنا تلفیق شده‌اند.

- **پروژه مرکز اسناد**

Germany,Axel Ritter
Kinetic facade for a documentation and meeting
Center on the former
SS Special Camp / Concentration Camp at Hinzert
Germany (2004)

استفاده‌از مصالح هوشمند تغییر شکل دهنده:
مصالح منبسط شونده(TEM)باترمیستورPTC
استفاده از مصالح هوشمند تولید کننده الکتریسیته: لایه باریکی از سلول‌های خورشیدی

در سال ۲۰۰۴ میلادی یک مسابقه معماری برای طراحی و روش ساخت مرکز گردهمایی و اسناد در محل کمپ سابق در شهر هینزرت آلمان برگزار شد. ایده معمار برای طراحی این بنا فرم مدور موجود در طرح پیشین این بنا بوده است که از آن به عنوان عنصر پایه طراحی و اصل ساختاری متحرک خود استفاده نمود. طرح او متشکل از یک ساختار بر پایه چهار حلقه می‌باشد که هر یک، دیگری را در بر گرفته و در حجم کلی به صورت مخروط شکسته می‌باشند.

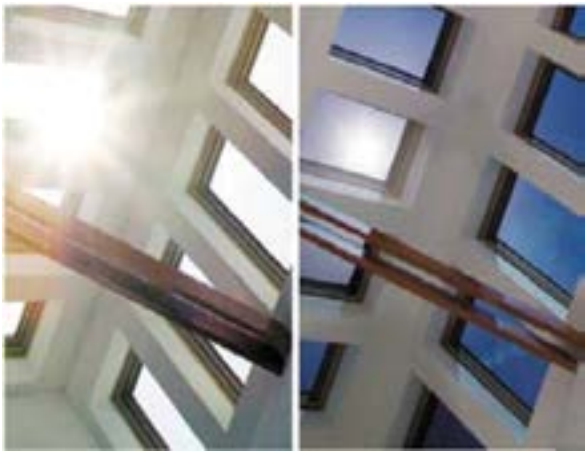


دو حلقه بیرونی، متعلق به کتابخانه و سالن کنفرانس می‌باشد و استوانه شیشه‌ای که این حلقه ها را قطع می کند، از سه طبقه تشکیل شده که سالن‌های گالری را در خود جای می‌دهد. فضای باز بین این حلقه‌ها به عنوان سرسرا و محل اجتماع بازدیدکنندگان عمل می کند.

دیوارهایی که این سرسرا را شکل می‌دهند، ساختاری مدور با نمای شیشه‌ای بدون قاب دارند که دارای یک روکش فلزی از قسمت خارجی است. این نما، حالت متحرک و پویا دارد و می‌تواند مقادیر متغیری از نور خورشید را به داخل ساختمان بفرستد. این نما به پانل‌های دوگانه‌ای تقسیم می‌شود. که بر روی یک محور، قادر به چرخش بر اساس زوایای متغیر هستند (زوایای چرخش بستگی به زاویه تابش خورشید دارد). استفاده از لایه نازک سلول‌های خورشیدی در کنار مصالح دما واکنشی(TEM)، این امکان را فراهم می کند تا به صورت خودکار، میزان اشعه نور ورودی به ساختمان کنترل شود. برای محدود نمودن تأثیرات انرژی گرمایی و برای اطمینان از اینکه اشعه نور تنها محرک کنترل کننده می‌باشد، اجزای TEM به این سیستم عایق گرمایی، اضافه شده‌اند. همزمان ورقه‌های مستقر در گوشه نما نیز به سمت بخش بیرونی که بیشترین میزان تابش وجود دارد حرکت نموده و سلول‌های خورشیدی و کلکتورهای موجود در بام، ایده انرژی محوری این پروژه را تکمیل می‌نمایند.

مصالح هوشمند تغییر رنگ دهنده

همانطور که از اسم این مصالح پیداست آنها قادرند رنگ یا مشخصه‌های بصری خود را در پاسخ به یک یا چندین محرک خارجی به صورت برگشت‌پذیر تغییر دهند. این مصالح، با توجه به محرک انگیزاننده خود انواع مختلفی را شامل می‌شوند، ولی تعدادی از آنها که در کاربردهای معمارانه بسیار مورد توجه‌اند شامل مصالح فتوکرومیک،ترموکرومیک و الکتروکرومیک می‌باشند (Addington & Schodek ,2005) که در زیر توضیح مختصری راجع به آنها داده می‌شود.



«مصالح فتوکرومیک» (Photochromic Material) با نام اختصاری PC در حال حاضر بسیار مورد توجه معماران قرار دارند. این مصالح با قرارگیری در برابر نور (اشعه مرئی، UV(Ultraviolet)، نورIR (Infrared) (یا اشعه الکترومغناطیسی) با تغییر رنگ از خود واکنش نشان می‌دهند.

هم‌اکنون مصالح فتوکرومیک یا PCها بصورت رنگ‌دانه‌های فتوکرومیک، شیشه‌های فتوکرومیک و پلاستیک‌ها یا پلیمرهای فتوکرومیک در دسترس هستند (Myer,2002). از میان اولین پروژه‌هایی که در آنها از مصالح PC در پوشش ساختمان استفاده شده بود می‌توان «طرح ورودی موزه هنرهای مدرن مونیخ» را نام برد که دو معمار آلمانی در مسابقه‌ای در سال ۱۹۹۲ میلادی از این مصالح استفاده نمودند. از آن به بعد استفاده از این مصالح در معماری و در پوشش نمای بناها باب شد. هر چند که در ابتدا بکارگیری این مصالح بخاطر جنبه زیبایی آنها بود (به خاطر طیف رنگی که در برابر نور ایجاد می‌نمودند)، اما پژوهشگران تحقیقات بسیاری بر روی این مصالح انجام دادند تا بتوانند از این فرآورده برای عملکردهای دیگری مثل کاهش میزان مصرف انرژی و یا تغییرات دمایی این پوشش‌ها استفاده نمایند (Ritter ,2007).

کاربرد مصالح الکتروکرومیک نیز در معماری شیشه‌های الکتروپتیکال می‌باشند. مصالح الکتروپتیکال با قرارگیری در معرض اشعه خورشید مشخصه بصری یعنی میزان شفافیت خود را تغییر می‌دهند. در حال حاضر بزرگترین پوشش الکتروپتیکال در جهان در یک نمای ساختمان در توکیو در سال ۲۰۰۴ میلادی بکار برده

شـد کـه بـه توضیـح آن می‌پردازیـم.

■ **اداره مرکزی کمپانی شانل**

USA, Peter Marino Associates
High rise facade/Tokyo ,(2004)Japan

استفاده‌از مصالح هوشمند تغییر رنگ‌دهنده:
شیشه‌های الکترواپتیکال
استفاده‌از مصالح هوشمند ساطع کننده نور
سیستم لامپ‌های LED

ایـن پـروژه در سـال ۲۰۰۴ میـلادی در توکیـو اجـرا شـده و تنهـا نمونـه در نـوع خـود در جهـان می‌باشـد. ایـن بنـای ۱۰ طبقـه شـامل ۱۳۰۰ متـر مربـع مرکـز خریـد، یـک سـالن کنسـرت و یـک رسـتوران می‌باشـد. نکتـه جالـب توجـه در ایـن پـروژه نمـای آن اسـت کـه در واقـع ۹۱۰ متـر مربـع از نمـای ایـن بنـای بلنـد ۵۶ متـری در معـرض دیـد اسـت و بخاطـر سیسـتم طراحـی خـاص آن قادر اسـت نماهـای متفاوتی

از خـود در طـول شـبانه روز بـه نمایـش بگـذارد. ایـن نمـا از چندیـن لایـه عملکـردی تشـکیل شـده، کـه در جـدار بیرونـی آن از نوعی شیشـه خاکسـتری اسـتفاده شـده کـه بـا اتصـال بـه قابهـای آهنـی ضـد زنـگ کنـاری و سـازه لـوزی شـکل لانـه زنبـوری، بـه بنـا ظاهـری آراسـته و زیبـا می‌دهـد.

قشـر بعـدی یـک لایـه فضـای خالـی اسـت و بعـد از آن لایـه قابـل تنظیـم الکترواپتیـکال تعبیه شـده اسـت و در نهایت جدار داخلی بناسـت کـه از یـک نـوع شیشـه بـا لایـه ایمنـی از دو طرف تشـکیل شـده و یک ریـل آلومینیومـی افقـی از مقابـل آن عبـور می‌کنـد کـه بـر روی آن دو ردیـف لامپ‌هـای LED سـفید جایگذاری شـده اسـت. در این سیسـتم، در طـول روز شیشـه الکترواپتیـکال و بـه دنبـال آن کل نما حالت شـفاف

دارنـد. منظـری کـه در داخـل بنـا ایجـاد می‌شـود غیـر قابل تصور اسـت. در طـول شـب شیشـه حالـت مـات بـه خـود گرفتـه و نمـا یـک پوشـش نمایشـی، ماننـد یـک پـرده سـینما ایجـاد می‌کنـد. در ایـن نمـا می‌تـوان تصاویـر را بخوبـی پرده نمایشـی سـینما مشـاهده نمود.

■ مصالح هوشمند ساطع کننده نور

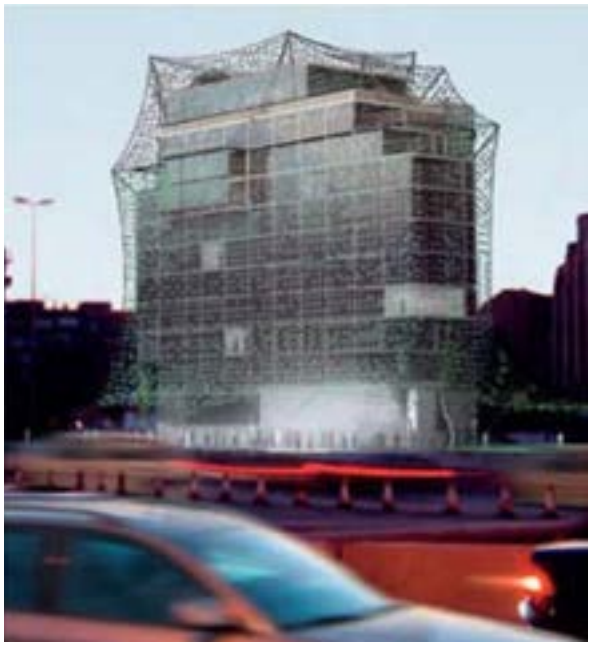
مصالـح و فرآورده‌هایـی هسـتند کـه مولکول‌هـای درون آنهـا بـا تأثیـر انرژی‌هایـی مثـل روشـنایی یـا میـدان الکتریکـی، برانگیخته شـده و از خـود نـور تولیـد می‌کننـد. ایـن پدیـده در واقـع یـک حالـت موقتی بـرای مولکول‌هـا می‌باشـد کـه بـر اثـر تأثیـر انـرژی بالاتـر اتفـاق می‌افتد کـه در ایـن زمـان بخشـی از انـرژی جـذب شـده توسـط مولکول‌هـا بـه شـکل اشـعه الکترومغناطیسـی مرئـی سـاطع می‌شـود، بـدون آنکـه حـرارت اشـعه خـارج شـود. از ایـن پدیده‌هـا بـا عنـوان «تابناکـی» یـاد می‌کننـد. از مهمتریـن و کاربردی‌تریـن آنهـا در زمینه معمـاری، مصالح فتولومینـس و الکترومینـس می‌باشـد(Ritter ,2007).

■ **هتل هبیتات، اسپانیا**

CLOUD 9, Spain
Light – Kinetic curtain – wall facade \ Hotel
Spain(2007), Barcelona, Habitat H&R

استفاده‌از مصالح هوشمند LED و سلول‌های خورشیدی

«اتـاق شـما در یـک درخـت» کانسـپت یک هتـل جدید در بارسـلونا اسپانیاسـت کـه در سـال ۲۰۰۷ میـلادی سـاخته شـد. یـک جنـگل بـا برگ‌هـای مصنوعـی، پوسـته خارجـی ایـن هتـل را تشـکیل می‌دهـد. نمـای بیرونـی آن همـان نمـای شیشـه ای مرسـوم می‌باشـد کـه توسـط شـبکه فلزی کـه بـر روی آن انبوهـی از برگ‌هـای مصنوعی الکترونیکی قـرار دارد، پوشـیده شـده اسـت. بـر روی هـر یـک از ایـن برگ‌هـا کـه



هـر یـک ۲۵ cm قطـر دارنـد، سـلول‌های خورشـیدی نصب شـده اسـت. انـرژی الکتریکـی کـه در طـول روز توسـط ایـن سـلول‌ها تولیـد می‌شـود موقتـاً در یـک مخـزن ذخیـره شـده و در شـب توسـط یـک پردازشـگر (CPU) بـه سـوی LEDهـا هدایـت می‌شـود و آنهـا نیـز ایـن انـرژی را بـه صـورت نـور هفـت رنـگ از خـود منتشـر می‌کننـد.

بنابرایـن انـرژی لازم بـرای نورپـردازی ایـن بنـای بـزرگ، تمامـاً

توسط انرژی خورشیدی تأمین می‌شود. لازم به ذکر است که میزان درخشندگی و رنگ نورهایی که تولید می‌شود بسته به فصل، شب و روز و شرایط انرژی موجود تغییر می‌کند.

مصالح هوشمند ذخیره کننده انرژی

این مصالح و فرآورده‌ها قادرند انرژی را چه به صورت نمایان و چه نهایی در خود ذخیره نمایند، مثلاً به شکل نور، گرما، هیدروژن یا الکتریسیته. قابل ذکر است که این مصالح قابلیت برگشت‌پذیری نیز دارند، بنابراین این مصالح قادر به ذخیره انرژی به صورت‌های مختلفی می‌باشند. اما در این بین مصالح هوشمند ذخیره کننده حرارت (گرما) بیشتر مورد توجه بوده‌اند. این مصالح نوعی ویژگی ذاتی دارند که آنها را قادر می‌سازد که انرژی را به صورت گرما و یا سرما (معکوس گرما) بصورت انرژی نهایی در خود ذخیره کنند (Addington & Schodek ,2005). این مصالح در معماری دارای کاربرد و مورد توجه بسیار هستند، پرکاربردترین آنها که با عنوان مصالح تغییر حالت دهنده (Phase Changing Material) با نام اختصاری PCM مشهور است، به آن دسته از مصالح و فرآورده‌هایی اطلاق می‌شوند که می‌توانند به عنوان واسطه تنظیم دما عمل کنند، مثلاً به عنوان عنصر واسطه ذخیره سرما یا گرمای نهایی تنظیمات دمای داخل اتاق. مصالح PCM این ویژگی را دارند که وضعیت خود را از حالت مایع به جامد بوسیله کریستاله شدن (بلوره شدن) تغییردهند و میزان مشخصی از انرژی گرمایی که قبلاً در درجه حرارت بالاتر ذخیره کرده بودند، از خود آزاد کنند و در حالت معکوس با تغییر وضعیت از جامد به مایع در زمان ورود انرژی گرمایی میزان حرارت یا دما را ثابت نگه دارند. ذکر این نکته ضروری است که مصالحی با ظرفیت ذخیره حرارتی بالا یا اتلاف حرارتی پایین در این دسته از مصالح هوشمند جای نمی‌گیرند(Ritter ,2007).

اولین استفاده‌کننده مصالح PCM سازمان NASA در سال ۱۹۶۰میلادی بود که از این مصالح با توجه به کاربردهای ویژه آن در پروژه‌های فضایی استفاده نمود. با نزدیک شدن به پایان قرن ۲۰ میلادی این مصالح برای اولین بار توسط ایالات متحده و به دنبال آن یک شرکت آلمانی در ساختمان به صورت پانل و دیگر اجزای پوشش ساختمان مورد استفاده قرار گرفت (Myer,2002).

- **مجتمع مسکونی،سوئیس**

Switzerland, Dietrich Schwarz
Senior citizens, apartments with a latent
heat- storing glass facade
Domat / Ems, Switzerland (2004)

استفاده از مصالح هوشمند ذخیره کننده انرژی گرمایی:

شیشه‌های عایق‌سازی شده با مصالح PCM(هیدرات نمک)
مدیریت‌هوشمندانرژی‌خورشید

معمار سوئیسی این پروژه، از مصالح PCM در چندین طرح ساختمانی استفاده نموده است. او علاوه بر ویژگی ذخیره حرارت نهایی این مصالح، توانایی آن در تغییر ظاهر شدن در نمای ساختمان را نیز مد نظر داشته است. او در یکی از پروژه‌های (صفر انرژی) خود از پارافین خالص به عنوان مصالح PCM در بلوک های پلاستیکی توخالی و شفاف استفاده نمود که در واقع این سیستم به عنوان المان‌های نما و مخازن ذخیره انرژی، در نمای جنوبی ساختمان تعبیه گردید. در حالی که او در این پروژه به جای پارافین، که ماده ای اشتغال‌پذیر است، هیدرات نمک را به عنوان مصالح PCM بکار برد. (هیدرات نمک گرما را در دمای ۲۶ الی ۲۸ درجه سانتیگراد در خود ذخیره می کند). این معمار طرح جدیدی از یک سیستم شیشه‌ای عایق و ذخیره کننده حرارت که با هیدرات نمک پر شده را طراحی نمود و آن را در نمای جنوبی این مجموعه در مساحتی حدود CM^2 ۱۴۸نصب نمود. طرز کار این سیستم به این ترتیب است که در تابستان اشعه خورشید توسط پانل‌های منشوری به بیرون باز گردانده می‌شود و در زمستان، اشعه خورشید که دارای زاویه کمتری است از سیستم نما عبور کرده و علاوه بر گرم نمودن فضای داخل، باعث گرم شدن پانل‌های PCM نیز می‌شود. این گرما، هیدرات نمک را از حالت جامد به مایع تبدیل کرده و گرمای حاصله به صورت گرمای نهایی در سیستم ذخیره می‌شود. زمانی که حرارت اتاق از ۲۶ درجه سانتیگراد پایین‌تر می آید مثلاً در طول شب یا روزهای ابری آنگاه هیدرات نمک متبلور شده و انرژی گرمایی ذخیره شده خود را در اتاق آزاد می کند.

مزیت دیگر این سیستم، قابل مشاهده بودن وضعیت شارژ کنترل سیستم ذخیره کننده حرارت از ظاهر بصری آن است. به این ترتیب که اگر نما مات به نظر برسد، بنابراین هیدرات نمک شارژ نشده، یعنی ذخیره حرارتی ندارد و اما اگر نما حالت شفاف یا نیمه مات داشته باشد، هیدرات نمک در نما شارژ بوده و ذخیره حرارتی آن پر است.

مصالح هوشمند دارای قابلیت تغییر و مبادله مواد درونی

این مصالح دارای ترکیبات قابل بازگشت می‌باشند، که می‌توانند مواد را در فرم مولکول و به شکل گاز، مایع یا جامد با فرآیندهای مختلف فیزیکی یا شیمیایی، در خود محصور و یا اینکه آزاد کنند. عملکرد این مصالح به صورتی است که با قرار گرفتن در برابرانواع گاز، بخار آب و یا حتی محلول‌های آبدار، با چسباندن آنها به سطح داخلی خود و با اضافه کردن آنها به حجم خود

واکنش نشان دهند. این مصالح با خصوصیات ذکر شده به طور عمده می‌توانند در نمای خارجی و یا داخلی ساختمان‌ها استفاده شوند و معروفترین آنها مواد و مصالحی هستند که خودبخود تمیز می‌شوند و همچنین پوشش‌ها و لایه‌هایی هستند که با قرار گرفتن روی سطوح ساختمان آلاینده‌های موجود در هوا را بی‌اثر کرده و از بین می‌برند. به طور کلی این متریال‌ها با انجام فرآیندهای درونی خاص خود می‌توانند خصوصیات و ویژگی‌های زیر را از خود نشان دهند:

ضد آب نمودن نما، تمیز نمودن خود نما، بالا بردن کیفیت هوای فضای داخل، از بین بردن آلودگی هوای اطراف، جاذب صدا، ایجاد بوی معطر در فضا.

نمونه‌ای از مصالح ضد آب در این دسته، بنتونیت (Bentonite) می‌باشد که از مهمترین فرآورده‌های معدنی مورد استفاده در مصالح ساختمانی است.

نمونه دیگر در این دسته از مصالح هوشمند که به مصالح خود پاک‌شونده معروفند، دی اکسید تیتانیوم (Tio_2) است. این ماده دارای خواص و ویژگی‌های منحصر به فردی است، به طوری که به هنگام قرارگیری در معرض اشعه ماورای بنفش نور خورشید، به یک ماده بشدت فعال و واکنش پذیر تبدیل می‌شود. واکنش‌پذیر شدن و فعالیت شیمیایی شدید این ماده در مجاورت اشعه ماورای بنفش می‌تواند از چسبیدن باکتری‌ها و کثیفی‌ها بر روی دیوارها و ساختمان‌ها جلوگیری کند و سبب می‌شود تا این آلودگی‌ها با بارش یک باران به آسانی از روی دیوارها شسته و پاک شوند. تولید گسترده و انبوه مصالح خود پاک شونده و استفاده گسترده آن در ساختار ساختمان‌ها و پنجره‌ها در مناطق گوناگون، سبب می‌شود که از این پس بتوانیم در شهرهایی زندگی کنیم که از نما و سیمای بسیار تمیز، پاکیزه و درخشانی برخوردارند و نیازی به تمیزکردن نمای دیوارها و پنجره‌ها به طور دوره‌ای نخواهند داشت. این ویژگی مصالح خود پاک شونده، از مهمترین کاربرد آنها در حیطه طراحی شهری می‌باشد، که می‌توانند به پاکیزگی شهرهای بزرگ و کاهش آلودگی هوا در آنها کمک شایانی نمایند(Atkins,2004). پروژه زیر نمونه‌ای از استفاده این ماده در مصالح ساختمانی می‌باشد.

- **آپارتمان مسکونی – تجاری، اتریش**

Austria, AN- architects , Albert Wimmer
Hight- rise with photocatalytic self- cleaning
Ceramic facade Vienna, Austria(2004)

استفاده از مصالح هوشمند دارای قابلیت تغییر و مبادله مواد

درونی: پوشش خود پاک شونده (Tio_2)

نتیجه گیری

مصالح هوشمند، تقریباً توانی پایان‌ناپذیر دارند، آنها می‌توانند در واکنش به محیط پیرامون خود چنان تغییر کنند که مصالح طبیعی (غیر هوشمند) قادر به آن نیستند. آنها قادرند تحولی مثبت در معماری، ساخت و ساز و روش زندگی ایجاد کنند، مثل رنگ دیواری که خود را تمیز نگاه داشته و در صورت آسیب دیدن به تعمیر خود می‌پردازند و یا دیواری که به هنگام نشت گاز یا اتصال الکتریکی در خانه هشدار می‌دهد. مصالح هوشمند می‌توانند طبق دستور، رنگ عوض کنند یا در طول روز به تولید الکتریسیته پرداخته و در شب، آن را در اختیار ما قرار دهند. اما مهمترین تأثیر آنها در مقوله انرژی است که از مهمترین مباحث قرن پیش روست، با استفاده از مصالح هوشمند در ساختمان می‌توان در بهینه نمودن مصرف انرژی بهره جست، زیرا همانطور که مشاهده گردید اکثر مصالح و فرآورده‌های مورد بحث در این نوشتار به طور مستقیم و یا غیرمستقیم انرژی مورد نیاز خود را از محیط پیرامونی می‌گیرند. در واقع مصالح هوشمند قادر به تعدیل افزایش روزافزون تقاضای جهانی برای منابع انرژی گران قیمت و متریال‌های خام می‌باشند.

با اتکا به تقاضای بالای استفاده از مصالح هوشمند در آینده و تأثیر چشم‌گیری که بر ساختمان‌های ما خواهد گذاشت، تصور ما در رابطه با محیط ساخته شده پیرامونمان و آنچه که به عنوان معماری می‌پنداشتیم، به طرز مثبتی تغییر خواهد کرد. دستیابی به فناوری‌های نوین در خصوص مصالح هوشمند، توجه خاصی از سوی معماران برای طراحی ساختمان‌هایی با قابلیت ماندگاری بالا در برابر شرایط اقلیمی به عمل آمده است وانتظار می‌رود که تقاضا و بهره‌وری از مصالح هوشمند، روز به روز افزایش یابد.

منابع

۱. نورانی، احمدرضا، آینده فن‌آوری ذرات بنیادین در معماری، معماری و ساختمان، شماره ۱۶، تابستان ۱۳۸۷.

۲. عباسعلی پور، سمیرا، نانوخانه ها، خانه های آینده ، مجله هنرهای زیبا، شماره ۳۰، تابستان ۱۳۸۶.

بستـــرسـازی منـاسب، قدم اول ورود فناوری‌های نوین ساختمانی

گفتگو با عبدالرضا دامغانیان
رییس گروه تخصصی عمران سازمان نظام مهندسی ساختمان استان سمنان

با سلام و ضمن تشکر از وقتی که در اختیار ما گذاشتید لطفا کمی از سابقه‌های تحصیلی و کاری خود بفرمایید.

با عرض سلام و خسته نباشید خدمت مسئولان محترم فصلنامه تخصصی سرا و با تشکر از فرصتی که در اختیار من قرار دادند، اینجانب کارشناس ارشد سازه، فارغ التحصیل از دانشگاه سمنان و رئیس گروه تخصصی عمران سازمان نظام مهندسی ساختمان استان سمنان می‌باشم. همچنین مسئول دفتر سازمان نوسازی مدارس ، بازرس و ناظر عالیه شورای اسلامی شهر سمنان در دو دوره و درحال حاضر مدیرعامل شرکت مهندسین مشاور همسازان محاسب می‌باشم.

باتوجه به اهمیت موضوع فناوری‌های نوین ساختمانی و اختصاص این موضوع به‌عنوان پرونده ویژه نشریه سرا، استفاده از این فناوری‌ها در کشور را چگونه ارزیابی می‌فرمایید؟

با توجه به پیشرفت‌های علمی از یک طرف و نیاز استفاده از این فناوری‌ها از طرف دیگر، حضور فناوری‌های نوین ساختمانی در امر ساخت‌وساز در صورتی که بسترها آماده شود، بسیار ضروری به نظر می‌رسد.

جایگاه ایران در میان کشورهای درحال توسعه، درخصوص رشد فناوری‌های نوین ساختمانی چگونه است؟

استفاده از این نوع فناوری‌ها در رشته‌های مختلف و کاربری‌های مختلف متفاوت می‌باشد. به عنوان مثال در هتل‌ها، مراکز خرید و فضاهایی از این قبیل، استفاده از فناوری‌های نوین، مشهود است، در حالیکه در ساختمان‌های مسکونی و اداری کمتر دیده می‌شود. گاهی بدلیل وجود یک نوع مصالح برای شرایط اقلیمی متنوع ایران، صرفه اقتصادی برای بکارگیری فناوری نوین وجود ندارد. در سال‌های اخیر، استفاده از مصالح نوین با استقبال زیادی مواجه شده است، محصولاتی که در کنار مزایای فراوان، باید به برخی از مسائل و نقایص آن نیز توجه کرد. معمولاً در ساخت مصالح خارجی به وضعیت اقلیمی متنوع کشورمان توجه نشده و ممکن است در استفاده طولانی مدت، مشکلاتی را برای بهره‌برداران به وجود آورد. لذا رعایت اقلیم متنوع ایران و مسائل دیگر مباحثی است که باید بیشتر به آن توجه کرد.

یکی از معضلات فعلی ورود فناوری‌های نوین ساختمانی، عدم پذیرش آنها از طرف مالکان و سازندگان است. دلایل اصلی آن چیست؟

دلایل متعددی را می‌توان ذکر نمود که از آن جمله:

- عدم صرفه اقتصادی کوتاه مدت، برای سازندگان، زیرا درواقع سازندگان علاقه دارند با هزینه ساخت کمتر، سود بیشتری را دریافت نمایند. به دلیل آنکه عمده این فناوری‌ها به همراه تکنولوژی آن وارداتی می‌باشند و هزینه اولیه بالایی را در بردارند.
- به دلایل مشکلات عدیده موجود در کشورمان (گمرک، مالیات، بیمه، عوارض و...)، افراد به جای تولید بیشتر و دغدغه‌های آن، ترجیحا مصالح نوین را وارد می‌نمایند، در صورتی که اگر مصالح در کشور ساخته شود، حتماً شرایط اقلیمی و منطقه‌ای در نظر گرفته می‌شود.
- عدم کفایت نیروهای متخصص در حوزه‌های متفاوت مصالح نوین.
- عدم آگاهی مردم از تکنولوژی‌های نوین.

• اقدامات غیرکارشناسانه بعضی از کارخانه‌ها در صادرکردن مصالح و مواد خام بدون تأمین نیاز داخلی، که این خود موجب آشفتگی قیمت‌ها خواهد شد. (به عنوان مثال کارخانه‌های پتروشیمی)

• استفاده از بعضی از مصالح نوین نیاز به آیین نامه مربوطه دارد، که عمدتاً یا آیین‌نامه‌های آنها ترجمه نشده‌اند و یا آیین‌نامه‌های معتبر کشورهای پیشرفته، با شرایط و لرزه‌خیزی ایران همسو نشده‌اند (به عنوان مثال استفاده از میلگردهای FRP در صنعت ساختمان).

• عدم اطلاع از دوام مصالح با تکنولوژی نوین، بسیاری از این گونه مصالح نوین با فرمولاسیون نانو و با بهره‌گیری از پیشرفت‌های علمی و آزمایشگاهی می‌باشد. با عنایت به آنکه مواد خام و اولیه اینگونه مصالح بصورت رزین تهیه می‌شود، تاکنون نتایج مثبتی را ارائه داده‌اند، اما در درازمدت و وجود شرایط اقلیمی و جوی مختلف، منجر به تنش‌ها و تغییرشکل‌های متفاوت و محاسبه نشده احتمالی در مصالح می گردد که احتمال کاهش دوام مصالح را به دنبال دارد.

• عدم ارائه گارانتی بعضی از مصالح نوین.

• خدمات پس از فروش بسیار ضعیف بعضی از مصالح.

■ به آیین‌نامه های مصالح نوین وارداتی اشاره کردید، نظر جنابعالی درخصوص عدم وجود منابع نظارتی و آزمایشگاهی در بدو ورود فناوری‌های نوین ساختمانی به عرصه صنعت ساختمان کشورچیست؟

به دلیل عدم بودجه کافی و عدم اطلاعات فنی و آزمایشگاهی در خصوص تکنولوژی‌های جدید و همچنین تحریم‌های پی در پی، سبب گردیده است که مراجع نظارتی و آزمایشگاهی نتوانند در این مرحله، موفق عمل نمایند. ارتباط تنگاتنگ با دانشگاه‌ها و تشویق روشنفکران و دانشجویان و همچنین ایجاد پل ارتباطی علمی با دانشگاه‌های معتبر دنیا، از جمله راهکارهای مرتفع نمودن این گونه مشکلات می‌باشد.

■ برای برون‌رفت از چالش‌هایی که ذکر کردید، چه راه‌کارهایی را پیشنهاد می کنید؟

• سیاست های تشویقی شامل: تخفیف عوارض شهرداری به سازندگانی که از مصالح نوین استفاده می نمایند، به خصوص در بافت فرسوده و تخفیف سودهای بانکی به سازندگانی که از مصالح نوین استفاده می نمایند.

• به روزرسانی آیین نامه‌ها و نشریه‌های مرتبط با اینگونه مصالح.

• خدمات و پشتیبانی پس از فروش، بصورتی که رضایت مشتریان جلب شود.

• تولید محصول ایده‌آل برای شرایط متنوع اقلیمی ایران (گرم و خشک، گرم و مرطوب، سرد، معتدل، مرطوب).

• لحاظ نمودن مسائل مربوط به ارتفاع ساختمان در هنگام تولید، برای بلندمرتبه‌سازی. (فشار هوا، شدت باد و ... در ارتفاع).

• هماهنگی اداره گمرک با کارخانجات تولید مواد خام (مثل پتروشیمی و ...) به منظور تأمین نیاز داخلی و صادرات.

• ارتباط تنگاتنگ با دانشگاه‌ها و مراکز علمی معتبر دنیا و ایران.

• اطلاع‌رسانی به آحاد مردم و نهایتاً فرهنگ‌سازی به منظور استفاده از اینگونه مصالح.

تجلی روح سنت در کالبد مدرنیته

امروزه با افزایش روزافزون جمعیت و به دلیل نیاز فزآینده به مسکن و نیز ناکارآمدی سیستم‌های سنتی و متداول، تغییر رویکرد به روش‌های صنعتی تولید مسکن بیش از گذشته اهمیت یافته است. همین مهم، ضرورت استفاده از سیستم‌های نوین ساخت و مصالح جدید استاندارد را به منظور افزایش سرعت اجرا، کیفیت، عمر مفید، سبک سازی و نیز اقتصادی بودن ساختمان‌ها بیش از پیش مد نظر دست اندرکاران این صنعت قرار داده است. تدبیر در این خصوص در بلندمدت علاوه بر آنکه موجب بهینه‌سازی ساخت، افزایش تولید مسکن و همچنین رسیدن به شرایط مطلوب اجرایی می گردد، زمینه ساز گسترش ظرفیت سرمایه گذاری در بخش تولید و عرضه مسکن شده و دولت را نیز در رسیدن به اهداف خود در این بخش یاری خواهد کرد. این مهم گرچه در کشور ما مغفول مانده و استفاده از شیوه‌های سنتی ساخت و ساز هنوز هم بیشتر مورد توجه و استفاده سازندگان و مهندسان عرصه ساختمان است، اما نقش کلیدی در پیشبرد اهداف مطرح شده دارد.

فصلنامه تخصصی سرا در این شماره، فناوری‌های نوین ساختمانی را بررسی نموده و در نشستی با حضور کارشناسان و صاحب نظران به بحث و بررسی این موضوع می‌پردازد.

امید رضایی فر

دکترای سازه
عضو هیات علمی دانشگاه سمنان

در خصوص فناوری‌های نوین، مانند دیگر موضوعات مطرح جامعه، بهتر است در ابتدا به فلسفه وجودی آن بپردازیم. اگر این موضوع مورد غفلت قرار گیرد حتی اگر به نتیجه مطلوب برسیم باز هم از هدف پیدایش آن غافل مانده‌ایم.

در خصوص شرایط موجود فناوری‌های نوین، باید این نکته را در نظر گرفت که در حال حاضر حتی با ایجاد فناوری‌های متعدد نوین ساختمانی، کشور ما کماکان با ایده‌ال‌های جهانی فاصله بسیار دارد. شاید دلیل اصلی آن این است که فناوری‌های وارده در زمینه ساختمان، متاسفانه درگیر مسائل بومی، منطقه‌ای و اولویت‌های بخشی هر منطقه از کشور نمی‌باشند.

در ابتدا بهتر است ارتباط درست و منطقی با کلمه فناوری‌های نوین برقرار سازیم. در حال حاضر هر سیستم نوینی که گاهی در پشت آن یک بازاریابی و سودجویی مالی و فردی قرار دارد را به عنوان فناوری‌نوین معرفی می‌نماییم. متاسفانه در حال حاضر فناوری‌های نوین با فناوری‌های برتر اشتباه گرفته شده و در واقع باید پذیرفت که هر فناوری، فناوری برتر نمی‌باشد. فناوری‌ها در گذشته به صورت بومی و منطقه‌ای با مصالح منطبق با توسعه پایدار هر اقلیم، هم برتر بودند و هم شاخصه‌هایی داشتند که نشان‌دهنده هوشمندی ویژه و عملکرد بسیار مطلوب در طول زمان بوده است. در واقع فناوری نوینی که باعث حذف گذشته گردد، خط بطلانی به تجربه و زحمت استادکاران در طی سالیان متمادی می‌باشد و در حقیقت باید فناوری نوین را پیوند بین نو و کهنه دانست تا ماندگار گردد. ایجاد همگرایی و هماهنگی در میان رشته‌های ساختمانی مختلف، خود باعث می‌شود فناوری‌های نوین بهتر نمود داشته و پایدارتر گردد. اما در حال حاضر گرچه هماهنگی میان رشته‌های ساختمانی وجود دارد، ولی همگرایی در بین آنها دیده نمی‌شود.

فناوری‌های نوین، توسط تجار وارد سیستم ساختمانی می‌گردند، البته حضور فیلترهای ورودی، نظیر آیین‌نامه‌ها و آزمایشگاه‌ها می‌توانند سبب گردند که فناوری‌ها پس از تایید و اخذ مجوزهای لازم، وارد صنعت ساختمان گردند و آزمایش‌های کیفی خود را درون ساختمان‌های احداث شده پس ندهند. آنچه مسلم است، ما در زمینه‌های آزمایشگاهی بسیار ضعیف عمل می‌نماییم. لذا، با عدم موازی‌کاری و ایجاد شبکه آزمایشگاهی سازمان‌های نظام مهندسی می‌توانیم خود را به بالاترین سطح عملکرد مهندسی تکنولوژی روز دنیا برسانیم.

فریبرز یدالهی

دکترای شهرسازی
رئیس سازمان نظام مهندسی ساختمان استان سمنان

موضوع فناوری نوین ساختمان بسیار گسترده است و مصالح نوین، روش‌های نوین اجرا تا معماری سبز و پایدار و... را در برمی‌گیرد.

در خصوص غفلت از فن‌آوری‌های نوین، اشاره به این نکته الزامی است که مردم به دلایل متعددی، اعتماد لازم در خصوص پذیرفتن آنها را ندارند. تجربه تلخ استفاده از مصالح جدید در برخورد در برخی از موارد برای مصرف‌کنندگان غیرقابل انکار است. فناوری‌ها بدون آزمایش‌های اولیه وارد صنعت ساختمان شده و پس از چند سال مورد استفاده قرار گرفتن آزمایش خود را پس داده و عموما از پروسه‌های اجرایی حذف می‌گردند. بنابراین تنها مصرف کننده، دچار ضررهای مالی و بعضا جانی گردیده است. همچنین متولیان این فناوری‌ها، عموما افراد صاحب‌نظر و آموزش دیده نبوده و فناوری‌ها، توسط بساز و بفروش‌ها و تجار بخش‌های ساختمانی وارد بازار شده‌اند که تنها نگاه انتزاعی به موضوع داشته‌اند. همچنین بسیاری از فناوری‌ها به دلیل ورود دیرهنگام به کشور عملا تنها در ایران، نوین محسوب می‌شوند و از فناوری‌های نوین جهانی بسیار دور می‌باشند.

برای حل چنین مشکلاتی، در عرصه ساخت و ساز، از بوم‌آورد بودن مصالح ساختمانی نیز غفلت نمود و این اصل از معماری ایرانی را باید همواره در نظر قرار داد. همچنین سازمان نظام مهندسی ساختمان در اولین قدم‌های خود با اجرایی کردن مجری ذیصلاح، اجرای بهینه ساختمان را به دست توانمند مهندسان آموزش دیده قرار داده است. امید است با اجرای درست ساختمان امکان ورود فناوری‌های نوین در عرصه ساختمان فراهم آید.

نادر رهبر

دکترای مکانیک
عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد سمنان

آنچه در حال حاضر مشاهده می‌شود این است که در بحث تاسیسات مکانیکی، ساختمان فناوری نوینی به صورت چشم گیر، وارد کشور نشده است.

با توجه به مساله تحریم‌های اخیر کشور و همچنین دور بودن دانش کشور از دانش جهانی و به‌روز نشدن سرفصل‌های دانشگاهی و دور بودن مباحث درسی از شرایط کار موجود در جامعه، سبب شده فارغ التحصیلان ما بدون داشتن اطلاعات کافی از شرایط و استانداردهای موجود کاری، وارد بازار کار شوند. همچنین عدم پذیرش مسئولیت مهندسان نسبت به وظایف طراحی خود به طور دقیق و حرفه‌ای ، منجر به عدم ورود فناوری‌های نوین ساختمانی می‌باشند. بنابراین برای حل این معضل‌ها باید کارهای پایه‌ای صورت گیرد، سرفصل دروس دانشگاهی اصلاح گردد، دانش فعلی کشور ارتقا یابد و مهندسان ما نسبت به انجام وظایف خود متعهد شوند.

تا زمانی که مهندسان کشور ما طراحی ساختمان‌های خود را به نقشه کشان ساختمانی می‌سپارند چگونه می‌توان انتظار داشت که فناوری‌های جدید را در ساختمان‌های خود لحاظ کنند.

نکته حائز اهمیت دیگر این است که بسیاری از فناوری‌های نوین برای اقلیم و منطقه خاصی طراحی شده و به وجود آمده است، ولی این فناوری‌ها بدون در نظر گرفتن شرایط جغرافیایی ایران وارد کشور می‌شوند و پس از چندسال آزمایش و صرف هزینه‌های بسیار به دلایل ذکر شده از چرخه ساختمان‌سازی کشور حذف می گردد.

از سویی دیگر در سایر کشورها، دلیل استقبال فناوری‌ها نوین این است که فناوری‌های قبلی دیگر جوابگوی صنعت ساختمان نمی‌باشد ولی متاسفانه در ایران، ما برای فرار از اجرای مناسب فناوری‌ها به فناوری‌های نوین روی می‌آوریم. به طور مثال تا زمانی که چیدمان و ابعاد پنجره‌های یک ساختمان درست نباشد، استفاده از فناوری‌های نوین برقی حرکت غیرمنطقی به نظر میرسد.

علیرضا مرتضایی

دکترای سازه
عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد سمنان

نیازسنجی در مبحث فناوری‌های نوین، موضوع بسیار مهمی است؛ اینکه احساس نیاز در خصوص ایجاد فناوری‌های نوین وجود دارد یا خیر؟ در این زمینه یک موضوع قابل تامل، نیازهای

کشور می‌باشد، یعنی در برنامه‌های توسعه، نیاز به فناوری‌های نوین دیده شده است. موضوع دیگر آن است که ما بر اساس نیاز و تقاضای جامعه به سمت آن رفته‌ایم. در هر صورت تا زمانی که مالک و سازنده به صرافت این مطلب پی نبرند که نیاز به استفاده از فناوری‌ها وجود دارد، ما شاهد بکارگیری تکنولوژی همگام با دانش روز دنیا نخواهیم بود. به دلایل متعدد مانند افزایش قیمت حامل‌های انرژی و...، فناوری‌ها با هربرنامه‌ای وارد کشور نمی‌شود یا پایدار نخواهد بود.

در حال حاضر عمر مفید ساختمان‌های ما در ایران در حدود ۲۵ تا ۳۰ سال است که این رقم نسبت به استانداردهای جهانی که ۹۰ تا ۱۰۰ سال است، ۶۰ الی ۷۰ سال فاصله وجود دارد. تا زمانی که این فاصله برای ما اهمیت نداشته باشد هرگز به دنبال راه حلی برای جبران آن نخواهیم بود و به دنبال الگوهای جهانی نخواهیم رفت.

در واقع هنوز ضرورت استفاده از فناوری‌ها در مملکت ما احساس نمی‌شود. در خصوص عدم استقبال از فناوری‌های نوین سه دلیل عمده قابل ذکر است:

۱. بی‌اطلاعی عموم مردم از فناوری‌ها

۲. بی‌اعتمادی انبوه سازان و سازندگان به فناوری‌های نوین

۳. عدم اطلاع مسئولان نسبت به حضور فناوری‌ها و رغبت به سیستم‌های سنتی ساختمان

البته دلیل اصلی آن را می‌توان در این دانست که ساخت و سازهای ما در مقیاس کوچک صورت می‌گیرد و از کارگران ساده و غیر متخصص استفاده می‌شود. در واقع چارچوب حاکم بر ساختمان‌سازی ما سیستم سنتی می‌باشد و این سنتی بودن جای ورود فناوری‌های نوین را به ساخت وساز نمی‌دهد.

البته فناوری‌های نوین ساختمانی، مانند بقیه فناوری‌ها متناسب با شرایط اقتصادی و بومی کشور نمی‌باشد. بعد بسیار مهم در صنعت ساختمان موضوع مالی است، که اگر بتوانیم فناوری را متناسب با شرایط اقتصادی، بومی‌سازی کنیم، فناوری نوین به سرعت وارد عرصه صنعت ساختمان می‌شود.

نهایتا آنکه، ساخت در مقیاس کوچک در واقع نقطه مقابل فناوری‌های نوین بوده و تا زمانی که به سوی انبوه‌سازی نرویم این مهم مورد اغفال قرار می‌گیرد.

وحید قدس

دکترای برق

عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد سمنان

سیستم اتوماسیون ساختمان، یک سامانه مبتنی بر علم الکترونیک است که برای کنترل و نظارت بر تجهیزات مکانیکی و الکتریکی داخل ساختمان و دستاوردهای مهمی مانند صرفه جویی انرژی، تنظیم خودکار روشنایی، سامانه‌های امنیتی، آتش نشانی، رفاهی و دسترسی‌های از راه دور را به ارمغان می آورد. این فناوری، قابلیت اجرا در تمام نقاط را دارا می‌باشد.

در زمینه رشته تاسیسات برقی در حال حاضر فناوری‌های موجود در کشور عموما متعلق به چند دهه قبل می‌باشد و متاسفانه رشد ناچیزی داشته است که توجه و پیگیری مسوولان امر را می‌طلبد. به عنوان مثال در خانه های هوشمند، به منظور صرفه‌جویی انرژی سیستم‌های روشنایی به گونه‌ای طراحی شده‌اند که وضعیت قطع و وصل وسیله‌های روشنایی متناسب با زمان طلوع و غروب خورشید تنظیم می‌شود. این سیستم‌ها اگر در بخش‌های عمومی خصوصا ادارات دولتی یا خصوصی اجرا شوند، در مصرف انرژی برق صرفه‌جویی قابل ملاحظه‌ای صورت می‌گیرد.

آنچه مسلم است تا متولیان قانون‌گذاری و اجرای ساختمان، خود پیشگام استفاده از تکنولوژی روز نباشند، فناوری‌های نوین به راحتی وارد بازار و خانه ها نمی‌شود و مورد استفاده قرار نمی‌گیرد.

هوشمندهای ساختمانی

تولید بتن زیستی از باکتری‌ها

تولید انرژی و کمبود مواد خام در سراسر جهان به یک موضوع نگران‌کننده تبدیل شده و «پیتر تریمبل» طراح، شیوه‌ای نوین را برای برخورد با چنین موضوعی در پیش گرفته است. سامانه معرفی‌شده توسط وی به نام «دیوپ»، ماشینی قابل‌حمل است که از مخلوط شن، باکتری‌ها و ادرار برای خلق ماده‌ای موسوم به «سنگ زیستی» (biostone) استفاده می‌کند؛ وی امیدوار است در آینده بتوان از این سیستم برای تولید هر ماده‌ای بهره گرفت.

ماده جدید تولیدشده نه تنها دوستدار محیط زیست است، بلکه می‌توان برای ساخت ساختمان‌ها در کشورهای در حال توسعه و نواحی دوردست به راحتی آجر از آن استفاده کرد. به ادعای تریمبل، شیوه تولید میکروبی مورد استفاده توسط «دیوپ» امکان جایگزین کردن روش‌های کنونی تولید را با فرآیندهای زیستی کارآمد مهیا می‌سازد. این روش، کامپوزیت‌های معدنی را در دماهای زیستی شکل می‌دهد و سنگ زیستی حاصل با بتن قابل مقایسه است و در عین حال، تولید آن هیچ نوع گاز گلخانه‌ای تولید نمی‌کند.

بتن، مسوول تولید پنج درصد انتشارات دی اکسید کربن ناشی از فعالیت‌های بشری است و ماده زیستی جدید گامی اساسی به سوی مسیر درست کاهش انتشاراتی از این نوع به شمار می‌آید.

پنجره های فوق هوشمند در راهند

/که این موضوع باعث می‌شود تا بتوان از میزان شیشه بیشتری در یک ساختمان استفاده کرد. محصولات این شرکت دارای یک پوشش سرامیکی هستند که وقتی ولتاژ پایینی از الکتریسیته به آن‌ها وصل می‌شود تیره و مات می‌شوند. وقتی این اتفاق می‌افتد میزان نور و گرما به شدت کاهش می‌یابد. از این شیشه‌ها بیشتر در پنجره‌ها، نورگیرها و دیوارهای شیشه‌ای استفاده می‌شود.

شرکت دیگر تولیدکننده شیشه‌های هوشمند View نام دارد. شیشه‌های این شرکت علاوه بر تغییر خودکار نور ورودی به ساختمان، این قابلیت را دارند تا از طریق اپلیکیشن گوشی‌های هوشمند یا یک کلید دیواری کنترل شوند. بدیهی است که شیشه‌های هوشمند می‌توانند هزینه‌های مربوط به انرژی‌های گرمایی و سرمایی را کاهش دهند و انتخاب‌های افراد را گسترش دهند. مثلا دیگر نیازی نیست نور و گرما را با سایه‌بان‌ها، کرکره‌ها، و پنجره‌ها تغییر دهید، بلکه فقط کافی است خود شیشه را تغییر دهید. شیشه‌های آینده بسیار روشن یا تیره خواهند بود. انتخاب با شماست.

دستگاه‌های جدید ساختمان‌سازی

دستگاه‌های جدیدی در حوزه ساختمان‌سازی اختراع شده‌اند که علاوه بر آنکه نیاز به نیروی انسانی را به حداقل می‌رسانند، عملیات ساخت را در کوتاه‌ترین زمان ممکن انجام می‌دهند.

پرفسور «بروک کوچنویس» اقدام به طراحی دستگاه ساختمان‌سازی کرده است که توان ساخت یک منزل ۱۵۰ متری را در عرض تنها ۲۴ ساعت دارد. این فناوری اولین بار توسط یکی از دانشگاه‌های کالیفرنیا ارایه شد و همان فناوری است که احتمالا دانشمندان ناسا در ساختمان‌سازی از آن در مریخ استفاده می‌کنند.

این دستگاه به گونه‌ای طراحی شده که در آن واحد می‌تواند تمام نقاط منزل بسازد و پرفسور بروک در این‌باره تاکید می‌کند که این دستگاه توان ساخت منازل ۲طبقه را هم دارد، اگرچه برخی نقاط منزل مانند نصب پنجره‌ها همچنان

به نیروی کار انسانی نیاز خواهد داشت. دانشمندان تاکید می‌کنند، اگر کار این دستگاه‌ها با موفقیت همراه باشد و بتواند، رضایت شرکت‌های ساختمان‌سازی را جلب کند، ورود آنها به عرصه ساخت و ساز انقلابی بزرگ در آن به وجود خواهد آورد.

آشنایی با وینیل، از مصالح جدید و مفیدساختمانی

تولید وینیل، یک فرآیند تولید بسته اتوماتیک با فناوری بالا است و تقریبا تمام ضایعات آن به چرخه تولید باز می‌گردد.

مطالعات نشان داده است که تولیدات وینیل تنها یک درصد آلودگی کل ناشی از مصارف گاز و نفت را تولید می‌کنند و انرژی مصرف شده برای تولید وینیل سه برابر کمتر از انرژی مصرف شده برای تولیدات آلومینیومی است. همچنین مطالعاتی که توسط Principia Partners انجام گرفته است، نشان می دهد که بیش از ۹۸ درصد وینیل موجود می تواند به چرخه تولید بازگردد.

وینیل در مقایسه با سایر مواد به کار رفته در ساختمان سازی، دوام قابل قبولی دارد. یک مثال ساده در این مورد، پوشش های بام وینیلی می باشد. این پوشش های تک لایه وینیلی، بیش از ۳۰ سال عمر می کنند. وینیل بهترین انتخاب برای پوشش کف‌ها و پوشاندن دیوارهاست، بخصوص در محل های پر رفت وآمدی همچون مراکز بهداشتی.

سیستم های جدید ساختمانی تولیدشده از وینیل

ترکیبات جدیدی که از وینیل به دست می آیند، امکان عرضه سازه های جدیدی را می دهد که می توانند جای فلز و چوب را در بسیاری موارد بگیرند.

RoyalBuilding Systems یکی از این سیستم‌های سازه‌ای جدید است که از پیوند وینیل‌های توخالی تولید می‌شود. داخل آن را با بتن پر نموده و به عنوان دیوار آماده عرضه می‌شود. این سیستم، قابلیت آن را دارد که انجام هرگونه عملیات اجرایی در سطح آن انجام‌پذیر باشد. این سیستم در تمام دنیا، برای ساخت خانه های یک یا دو خانواری، ساختمان‌های اداری، صنعتی و تجاری به کار می‌رود. مزایایی که این سیستم دارد، باعث می‌شود که بتواند در کشورهایی که تغییرات دمای آنها در طی سال زیاد است و در معرض آسیب‌های طبیعی مثل زمین لرزه، تندباد و سیلاب قرار دارند، بسیار مفید واقع شود. دیوارهای به کار رفته در این سیستم، علاوه بر دارا بودن خاصیت‌های وینیل، در برابر موریانه نیز مقاومند. امروزه، تولید محصولات متنوع‌تر تشکیل یافته از وینیل و کاربردهای تازه و مختلف آنها، امکان انتخاب و گزینش بسیاری را در اختیار معماران و طراحان قرار می‌دهد.

ساخت نانوبتن با مقاومت بالا در کشور

محققان پژوهشکده علوم و فناوری نانو دانشگاه صنعتی شریف موفق به ساخت بتن با مقاومت بالا با استفاده از فناوری نانو شدند.

دکتر علیرضا ناجی گیوی، محقق پسادکتری نانوتکنولوژی دانشگاه صنعتی شریف و مدیر پروژه بتن نانوساختار مقاوم گفت: هدف اصلی این پروژه، مقاوم سازی بتن است. وی با بیان اینکه در فاز اول این پروژه، خاصیت ضد آب بودن به میزان دو برابر بتن معمولی حاصل شده است افزود: بتن جدید پرمقاومت که با استفاده از نانوذرات و الیاف طراحی و ساخته شده، مقاومت فشاری و کششی تقریبا دو برابر نسبت به بتن‌های معمولی را دارد. مدیر پروژه بتن نانوساختار در خصوص کاربردهای این نوع بتن مقاوم گفت: بتن پرمقاومت، بیشتر برای سازه‌های سنگین همچون سدسازی، ساخت پایگاه‌های انرژی اتمی، پروژه‌های شهرسازی، کف سازی مقاوم برای باند فرود هواپیما، اتوبان‌ها و مکان‌هایی که نیاز به مقاومت در برابر ضربه زیاد و استحکام بسیار بالا دارند، کاربرد دارد.

ناجی گیوی، در خصوص مزیت بتن‌های نانو ساختار اظهار داشت: به دلیل مقاومت کششی بالا، میزان مصرف میلگرد در این نوع بتن کاهش پیدا کرده که این موجب کاهش وزن ساختمان و سازه می‌شود. وزن کم، عمر بالا، مقاومت، کارایی زیاد و قیمت پایین از مزیت‌های این بتن‌ها نسبت به بتن‌های معمولی و فومی است.

این محقق اظهار امیدواری کرد حمایت‌های لازم برای تجاری‌سازی این محصول و در ادامه، مقاوم‌سازی ساختمان‌ها با استفاده از این بتن‌های مقاوم در کشور صورت گیرد.

استفاده از آسفالت الیافی در راهسازی

مجری تولید آسفالت الیافی از تولید و اجرای موفقیت‌آمیز آسفالت الیافی در صنعت راهسازی کشور خبر داد و افزود: متخصصان ایرانی برای نخستین بار هم‌تراز با بزرگترین شرکت آمریکایی به این موفقیت در صنعت راه سازی کشور دست یافتند.

یوسف ثمین افزود: متخصصان ایرانی با الگوبرداری از نمونه‌های خارجی و تاثیرپذیری از نتایج آزمایشگاهی و پروژه‌های تحقیقاتی متعدد به تولید بومی این آسفالت پرداخته‌اند.

وی افزود: این فناوری مدرن در اختیار کشورهای توسعه یافته و شرکت‌های بزرگ آمریکایی است و جمهوری اسلامی ایران با بکارگیری آن در چند پروژه راه‌سازی صاحب این فناوری شده است.

به گفته ثمین طبق آمار صنعت راه‌سازی بیش از ۱۰ درصد از حجم کل اعتبارات توسعه کشور را به خود اختصاص می‌دهد و با توجه به اهمیت این موضوع، استفاده از فناوری‌های نوین از جمله آسفالت الیافی می‌تواند با افزایش دوام و عمر راه‌ها و باند فرودگاه‌ها کمک شایانی به رشد اقتصادی کشور کند.

وی با تاکید بر این که مقاومت کششی و استحکام آسفالت مسلح شده با این الیاف بسیار بیشتر از آسفالت معمولی است، افزود: الیاف مصنوعی پلی آرامید مقاومت آسفالت را در برابر تغییرشکل، شیارافتادگی و موج‌زدگی در دماهای بالا و نیز مقاومت آسفالت را در برابر ترک‌خوردگی انعکاسی، حرارتی و خستگی تا چند برابر افزایش می‌دهد.

مجری تولید آسفالت الیافی با بیان این که آسفالت الیافی با کمترین مشکلات اجرایی، بهترین و مناسب‌ترین بازدهی را به همراه دارد، یادآور شد: الیاف مصنوعی پلی آرامید در همه کارخانه‌های آسفالت با هر ظرفیتی به خوبی با مصالح و قیر مخلوط می‌شود و در عرض چند ثانیه به طور یکنواخت و کامل در مخلوط توزیع می‌شود.

وی افزود: الیاف مسلح کننده آسفالت در کنار افزایش مقاومت روسازی در برابر انواع ترک ها، خاصیت ارتجاعی آسفالت را نیز افزایش و ضخامت آن را کاهش می‌دهد که نسبت به آسفالت معمولی، منجر به کاهش حدود ۳۵ درصدی ضخامت لایه و حجم عملیات آسفالتی می‌شود و علاوه بر تامین هزینه‌های خود، صرفه اقتصادی زیادی به همراه دارد.

ثمین، استفاده از آسفالت الیافی در پروژه‌های عمرانی را مقرون به صرفه دانست و افزود: طبق آمار، در حال حاضر بیش از ۷۲۰ کارخانه فعال در کشور نزدیک به ۶۰ میلیون تن آسفالت در سال تولید می‌کنند که با استفاده از آسفالت الیافی و با درنظر گرفتن کاهش حدود ۳۵درصدی ضخامت آسفالت، می‌توان سالانه نزدیک به یک‌هزار و ۴۵۰ میلیارد تومان صرفه‌جویی کرد. وی با اشاره به این که پیش از این محققان کشور توانسته بودند الیاف نساجی را در آسفالت مورد استفاده قرار داده و آسفالت الیافی از این نوع را آزمایش و ارزیابی کنند، افزود: به نظر می‌رسد مقاومت کششی، حرارتی و فرسایشی(خوردگی) الیاف مصنوعی پلی آرامید بسیار بیشتر از الیاف نساجی است.مجری تولید آسفالت الیافی اعلام کرد: گواهینامه فنی مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی برای بتن الیافی با کاربری در روسازی‌های بتن غلتکی و انواع مصارف ساختمانی با حذف میلگرد حرارتی صادر شده است و به زودی برای آسفالت الیافی نیز از مراجع ذیصلاح تاییدیه‌های مربوطه اخذ خواهد شد.

پیشرفته‌ترین ماده ساختمانی برای شهرهای آینده چیست؟

مهندسان به‌تازگی پیشرفته‌ترین ماده ساختمانی جهان برای شهرهای آینده را «چوب» معرفی کرده‌اند و گزارش حاضر به کنکاش دلایل این موضوع می‌پردازد.

به گزارش بنانیوز در مقایسه با فولاد یا بتن، CLT (چوب ورقه ورقه) ارزان‌تر و مونتاژ آن آسان‌تر بوده و در مقابل آتش مقاوم‌تر و بادوام‌تر است.

این که معماران و شرکت‌های ساخت وساز، برج‌ها را با استفاده از مواد دوام‌ناپذیر مانند فولاد و بتن بسازند یا این که از مواد جدیدی مانند CLT (چوب مهندسی‌شده) استفاده کنند، در سلامت زمین تفاوت بزرگی ایجاد خواهد کرد. به عبارت دیگر، آینده شهری جهان در دستان قدیمی‌ترین ماده ساخت و ساز، یعنی چوب قرار دارد.

زمانی که مردم نام معماری چوب را می‌شنوند، چهارچوبی را تصور می‌کنند که نوعی سیستم ساختمانی مسکونی سبک، اما محکم است؛ این سبک از میله‌های چوب نازک ساخته و در اواسط قرن نوزدهم معرفی شد.

این موضوع اواخر قرن نوزدهم و زمانی که شهرها شروع به رشد کردند، به یک مشکل تبدیل شد. خوشبختانه در همان زمان مهندسان و معماران دریافتند چگونه از فولاد و بتن برای ساخت ساختمان‌های مرتفعی استفاده کنند که ارتفاع آن‌ها بیش از بلندترین چهارچوب‌های مزبور می‌رفت.

آسمانخراش‌های بزرگ قرن بیستم در سراسر شهرهای جهان تقریبا به طور کامل از بتن و فولاد ساخته شدند و مردم استفاده از چوب را به بوته فراموشی سپرده بودند. اما طی دو دهه اخیر، معماران و مهندسان دوباره در امکان استفاده از چوب به عنوان ماده ساختمانی، تجدیدنظر کرده‌اند و اواسط دهه ۱۹۹۰، دولت اتریش برنامه‌ای تحقیقاتی آکادمی-صنعتی را برای توسعه اشکال جدید و مستحکم‌تر چوب مهندسی‌شده ارایه داد تا عرضه بیش از اندازه الوار این کشور را ممکن کند.

نتیجه این اقدام ماده‌ای سبک‌وزن و بی‌نهایت محکم به نام CLT بود که می‌توان آن را پیش‌ساخت کرده و به صورت سفارشی برش زد. زیبایی ساده CLT در کیفیت آن است؛ چوب نرمال، در یک جهت قوی است اما در جهت متقابل ضعیف عمل می‌کند. لایه‌های قائم CLT، آن را در دو جهت قوی می‌کنند و چون به لایه‌هایی از میله‌های کوچک‌تر متکی است، می‌تواند با استفاده از چوب گره‌دار و دارای اشکال عجیب، اتلاف ها را کاهش دهد.

CLT زمانی ظاهر شد که معماری وارد انقلاب فناورانه‌اش می‌شد. در گذشته، معمار نقشه‌های پیش‌نویسی را با دست می‌کشید و آن‌ها را برای یک مهندس می‌فرستاد و مهندس نیز این مدارک را به هر پرتو چوب یا صفحه فولاد تبدیل می‌کرد. این اجزا سپس برش داده می‌شدند و در مکان ساخت و ساز، قطعه به قطعه مونتاژ می‌شدند که این موضوع فرایندی گران، زمانبر و اغلب غیردقیق بود. امروزه تمامی این مراحل با رایانه صورت می‌گیرد و معمار، ساختمانی را با استفاده از نرم‌افزار اتوکد سه‌بعدی طراحی می‌کند و برنامه مشخصات ماده را تولید کرده و آن‌ها را به روترهای رباتیک چوبی یا فولادی می‌فرستد. این روترها، پنل‌ها را با دقت میلیمتری شکل می‌دهند و نتیجه، بلوک‌های ساختمانی است که چند کارگر می‌توانند آن‌ها را ظرف چند هفته به یکدیگر پیچ کنند.

آتش، نخستین دغدغه‌ای است که هنگام فکر کردن به ساخت‌وساز با چوب به ذهن خطور می‌کند و این در حالی است که چوب مهندسی‌شده در آتش، ایمن‌تر از فولاد است. یک تخته ضخیم چوب در بخش بیرونی نیم‌سوز می‌شود و چوب درونی را از آسیب حفظ می‌کند. از سوی دیگر، فلز شروع به ذوب‌شدن می‌کند. با این حال، بزرگ‌ترین نیروی محرکه برای استفاده از چوب، آگاهی روبه‌رشد تولیدکنندگان و معماران از مشارکت رشته آن‌ها در تغییر آب و هواست. بتن و فولاد نیازمند مقادیر عظیم انرژی برای تولید و انتقالشان هستند و در هر تن فولاد و بتن، بیش از یک تن دی‌اکسیدکربن تولید می‌شود.

از سوی دیگر، چوب و حتی چوب مهندسی‌شده مانند CLT که انرژی افزوده‌ای را برای برش و پرس کردن به شکل قطعات می‌طلبد، بسیار بیشتر از بتن و فولاد دوستدار محیط زیست هستند و به گفته Wood for Good، شرکت سازمان حامی ساخت و ساز پایدار با چوب، یک تن آجر چهار برابر میزان انرژی بیشتری را برای تولید در مقایسه با یک تن چوب نرم CLT می‌طلبد. این در حالی است که بتن نیازمند پنج برابر، فولاد ۲۴ برابر و آلومینیوم ۱۲۶ برابر انرژی بیشتری برای تولید است. چوب دارای عملکرد بهتری نیز هست و به طور مثال، پنج‌برابر بتن و ۳۵۰ برابر فولاد عایق‌تر است و این به معنای انرژی کمتر برای گرم کردن و خنک کردن یک ساختمان چوبی می‌باشد.

ساخت نخستین برج مسکونی جهان با انرژی مثبت در فرانسه

به گزارش خبرگزاری رویترز، مهندسان شرکت مهندسی الیتیس (Elithis) که کار طراحی و ساخت این ساختمان را بر عهده دارد، اعلام کردند:

این برج با ارتفاع ۵۰ متر، ۱۶ شانزده طبقه دارد و ۶۶ واحد مسکونی در آن جا می گیرد.

طبق گزارش این شرکت مهندسی، مساحت نمای این ساختمان، چهار هزار و پانصد متر مربع است و بر روی تراس ها و نمای جنوبی ساختمان، ۸۰۰ تا ۱۰۰۰ متر مربع صفحات خورشیدی نصب خواهد شد که حداکثر ۱۷۰ کیلووات در ساعت برق تولید می کنند.

این در حالی است که میزان برق مصرفی در این ساختمان برای سیستم‌های گرمایی، تهویه، آب گرم و دیگر وسایل و تجهیزات برقی، تنها ۱۰۰ کیلووات در ساعت تخمین زده شده است.

مهندسان طراح این ساختمان می گویند: این برج به شکل یک چند وجهی غیرمنظم و به گونه‌ای ساخته می‌شود که باد کمترین اثر را بر روی ساختمان بگذارد و در پنجره‌ها نیز نوعی شیشه پولاریزه کننده به کار برده می‌شود که حرارت ناشی از تابش نور خورشید را در داخل ساختمان تنظیم می کند.

از دیگر نکات جالب توجه در این برج، استفاده از تکنیک‌هایی برای تشویق ساکنان به صرفه‌جویی در مصرف انرژی است که از جمله این شیوه‌ها می‌توان به نصب کنتورهای مصرف انرژی و نیز دستگاه‌های مرکزی اشاره کرد که در مواقعی که ساکنان منازل در آپارتمان‌های خود حضور ندارند، انرژی دستگاه‌های برقی غیرضروری را به طور خودکار قطع می کند.

قرار است دولت فرانسه به دلیل طراحی ابتکاری این برج، ۸۸۴ هزار و ۶۶ یورو برای ساخت آن به شرکت سازنده پرداخت کند. هر متر مربع این ساختمان بین چهار تا چهار هزار و ۵۰۰ یورو قیمت گذاری شده است.

آجر مورد نیاز خود را چاپ کنید!

در چند وقت اخیر، فناوری «چاپ سه بعدی» رشد سریعی را تجربه کرده و حتی چاپ مصالح ساختمانی نیز صورت گرفته است. در همین راستا، همکاری سابین دیزاین لب با کورنل و جنی سابین استودیو به معرفی آجرهای سرامیکی که قادرند همانند قطعات لگو به یکدیگر متصل شوند، منجر شده است. از این آجرها می توان برای خلق ساختارهایی پیچیده، تنها با استفاده از یک ماده سود برد. این در شرایطی است که ضایعات ساخت‌وساز نیز به طور کامل حذف می‌شود.

«پلی‌بریک» (PolyBrick) اجازه چینش دیواری بدون ملات را داده که موجب به حداکثر رسیدن استحکام ساختاری شده و امکان ساخت سازه‌های پیچیده منحنی را فراهم می کند. آجرهای پلی‌بریک دارای اتصال‌های دم چلچله‌ای هستند و الگوریتم‌هایی که قطعات را به یکدیگر متصل می کنند اجازه می‌دهند سیستم‌های جمعی از نیروی گرانش، برای قفل شدن آجرها در مکان خود و استحکام سازه استفاده کنند. بنا بر ادعای تیم پژوهشی، این تکنیک می تواند ساخت‌وساز یک ساختمان کامل بدون تولید ضایعات و نخاله را تضمین کند.

با توجه به ساختار متخلخل، آجرهای سرامیکی، مصالح ساختمانی مقرون به صرفه‌ای هستند، زیرا بسیار سبک‌تر از آجرهای رایج بوده و مواد خام کمتری نسبت به آنها مصرف می کنند که در ساخت‌وسازهایی با مقیاس بزرگ سودمند است. پیشرفت‌های صنعتی و تکنولوژیکی نشان داده‌اند که تولید سرامیک می تواند به صورت دستی، مکانیکی و اکنون دیجیتالی صورت بگیرد.

ساخت خانه با آجرهای پلاستیکی

مراحل ساخت نخستین خانه چاپ سه‌بعدی به نام Lego House در آمستردام آغاز شده و سه سال بطول می انجامد. برای ساخت نخستین خانه چاپی از یک چاپگر سه‌بعدی عظیم به ارتفاع شش متر استفاده شده است؛ چاپگر بصورت لایه به لایه مواد پلاستیکی را بر روی یکدیگر قرار داده و یک بلوک غول‌پیکر با ساختار لانه زنبوری تولید می کند.

ساخت یک بلوک لانه زنبوری به وزن ۱۸۰ کیلوگرم که برای ساخت قسمت‌های مختلف خانه استفاده می‌شود، یک هفته زمان می‌برد. هر بلوک پس از ساخته شدن درون چاپگر سه‌بعدی، با ماده فوم پر می‌شود که استحکامی مشابه بتن دارد و از دوام بالایی برخوردار است. به گفته محققان، با استفاده از این فناوری امکان ساخت یک خانه کامل، بازسازی یا تغییر در بخش‌های مختلف منزل فراهم می‌شود.

ساخت رنگ جاذب امواج تلفن همراه

یک جوان شیرازی، موفق به ساخت رنگ جاذب امواج تلفن همراه شد. به گفته خلفی‌نژاد، رئیس بنیاد نخبگان فارس، ناصر دهقان، موفق به تولید این نوع رنگ دافع امواج شده است.رنگ جاذب امواج الکترومغناطیسی موبایل و آنتن‌های BTS، می‌توانند در تضعیف مناسب امواج الکترو مغناطیسی بسیار موفق عمل کند.

خانه‌هایی که نزدیک آنتن‌های bts تلفن همراه باشند در معرض تشعشعات امواج این آنتن‌ها قرار دارند که با ساخت این رنگ و استفاده آن بر روی دیوارهای منازل نزدیک این آنتن‌ها می‌توان از نفوذ تشعشعات آنها جلوگیری کرد. از این ماده می‌توان به عنوان حفاظ در دیوارهای اتاق‌های MRI بیمارستان یا در اتاق‌های برج مراقبت پروازی فرودگاه‌ها استفاده کرد.

سیستم گرمایش از طریق قرنیز دیوار

تا به حال در صنعت تاسیسات از دو سیستم اصلی برای گرمایش اتاق ها استفاده می شد : سیستم رادیاتورهای دیواری و سیستم گرمایش از کف.

به گزارش بنانیوز ،رادیاتورهای دیواری به دلیل سادگی نصب و هزینه کم، از رواج بیشتری برخوردار بودند اما در سال‌های اخیر سیستم گرمایش از کف به عنوان سیستم گرمایش مطلوب تر مورد توجه قرار گرفته است.

دلیل آن همخوان نبودن رادیاتورها با دکوراسیون های متنوع امروزی ، تنوع نداشتن و اشغال فضای با ارزش اتاق ها توسط این رادیاتورها می باشد. همچنین سیستم گرمایش از کف نیز در صورت استفاده از لایه‌های ساختمانی مثل بتن و سرامیک و همچنین استفاده از فرش، کارایی خود را تا حد قابل توجهی از دست داده است. همچنین پاسخ بسیار کند سیستم گرمایش از کف به هنگام روشن و خاموش شدن و همچنین متصاعد نمودن گرد و غبار و کرک‌های روی کف به سمت بالا یکی دیگر از معایب این سیستم بشمار می‌رود.

سیستم گرمایش از طریق قرنیز دیوار سیستمی است که سادگی و قابلیت کنترل سریع رادیاتورهای دیواری را به راحتی و پخش یکنواخت گرمای اتاق توسط سیستم گرمایش از کف در یک سیستم فراهم آورده و معایب هر دو سیستم را رفع کرده است. این سیستم، آلیاژ اکسترودی با تکنولوژی مدرن پلیمری است که زیبایی قرنیزها و سادگی رادیاتورها را در یک سیستم فراهم آورده و اجازه می دهد گرما مثل رادیاتورهای دیواری سریع و مثل سیستم گرمایش از کف یکنواخت و از ارتفاع پایین در اتاق پخش شود.

همچنین با حذف رادیاتورهای دیواری امکان ایجاد تنوع بیشتر در چیدمان وسایل، نصب آسانتر پرده‌ها و استفاده از بخش‌های مختلف اتاق به نحو مطلوب فراهم می‌شود. استفاده از این سیستم به دلیل بازدهی بالا و نیز امکان استفاده از آب با دمای کم، موجب کاهش مصرف انرژی به میزان حداقل ۲۵% می‌شود. سطح تبادل حرارتی گسترش یافته در این رادیاتورها امکان استفاده از انرژی‌های تجدید پذیر نظیر آبگرمکن‌های خورشیدی یا پمپ‌های حرارتی را حتی در زمستان‌های خیلی سرد فراهم می آورد.

پرده هوشمندی که با نور کار می‌کند

دکتر علی جاوه‌ای، دانشیار مهندسی برق و علوم رایانه دانشگاه کالیفرنیا در برکلی و همکارانش با پوشش‌دهی نانولوله‌های ساخته شده از اتم‌های کربن در پلی کربنات پلاستیکی، ماده‌ای را تولید کرده‌اند که در زمان قرار گرفتن در معرض هر منبع نوری، فعال می‌شود. دانشمندان، این ماده حساس به نور را روی یک سطح قرار دادند؛ با تابش یک منبع نوری، نانولوله‌ها اقدام به جذب نور و تبدیل آن به گرما کردند.

گرما به ماده منتقل شد که این مساله باعث منبسط شدن ماده و در نتیجه خمیدگی لایه‌های نانولوله و خود ماده شدند؛ با حذف منبع نور، ماده به حالت اولیه بازگشت. محققان این ماده را با طیف مختلفی از طول موج‌های نوری مورد آزمایش قرار داده و نتایج بهتری را کشف کردند.

جاوه‌ای، اظهار داشت: مزایای این گروه جدید فعالساز واکنشگر به نور این است که ساخت آنها بسیار ساده بوده و همچنین به نور با شدت پایین بسیار حساس است. وی افزود: حتی مقادیر کم نور، مانند نورچراغ قوه نیز باعث ایجاد حرکت در ماده می‌شود و این تغییر حالت نیازی به هیچ منبع انرژی ندارد. با استفاده از این فناوری می‌توان نسل جدیدی از پرده‌های هوشمند را تولید کرد که با طلوع و غروب خورشید بطور کاملا خودکار باز و بسته می‌شوند؛ عملکرد این پرده‌ها بستگی به میزان تابش نور خورشید از طریق پنجره‌ها به داخل اتاق دارند. این ماده براحتی قابل تولید بوده و کاربردهای تجاری دیگری مانند موتورهای حساس به نور یا استفاده در ربات‌ها را خواهد داشت.

بتن شیشه ای

استفاده از ماده‌ای مقاوم و با ظاهری غیر یکنواخت در ساختمان همواره یکی از آرزوهای معماران و طراحان از گذشته تا به حال بوده است. بدنبال این آرزو در سال‌های اخیر تحقیقات گسترده‌ای در زمینه دستیابی به خصوصیات معماری بتن، به عنوان دومین ماده پرکاربرد بر روی زمین، پس از آب، انجام گرفته که کشف بتن شفاف را می توان یکی از آنها برشمرد. لایتراکان نوعی بتن نیمه شفاف است که از مخلوط فیبرهای شیشه‌ای و بتن مرغوب بدست می آید و همانند بتن نیمه شفاف بصورت پانل ها و قطعات پیش‌ساخته مورد استفاده قرار می گیرد. بصورتیکه ابتدا یک لایه نازک بتن در قالبی با پهنای کم ریخته می‌شود و سپس لایه‌های فیبر نوری به ترتیبی و در راستای طولی قالب خوابانده شده فضایی در حدود ۵% حجم کل را اشغال می کنند و درنهایت، تیری یکپارچه و متخلخل با لوله‌های نوری نازک را تشکیل می‌دهند. لایتراکان در سال ۲۰۰۱ توسط یک معمار ساله مجارستانی به نام آرون لوسونسزی به همراه همکارانش در دانشگاه فنی بوداپست اختراع و توسعه یافت و سپس توسط شرکتی به همین نام بصورت بلوک‌های پیش‌ساخته با اندازه‌های مختلف تولید گردید.

ساخت خانه قابل حمل و تمام بازیافت

یک گروه از دانشجویان خانه‌ای قابل حمل و تمام بازیافت خورشیدی را ساختند که همه انرژی و سیستم تهویه آن از طریق خورشید تامین می‌شود.

به گزارش پایگاه فناوری تی.جی.دیلی، یک تیم طراحی دانشجویی از دانشگاه فناوری سی.زچ (Czech) جمهوری چک در حال ساخت یک خانه تک اتاقی خورشیدی است. این خانه ای.آی.آر نام دارد و به گونه‌ای ساخته شده که قابل حمل و نقل و بازیافت است. در ساخت این خانه بیشتر از تک ماده‌ها استفاده شده است و هنگام ساخت آن فاصله‌ای تعیین شده بین لایه‌های تشکیل دهنده این مواد حفظ می‌شود. گفتنی است یکی از مواد اصلی تشکیل دهنده این خانه چوب روکش شده است که تولید زباله هنگام ساخت را به صفر می‌رساند و برای محیط زیست خطرساز نیست. چندی پیش یک تیم دانشجویی نیز اقدام به طراحی خانه خورشیدی با قابلیت تغییر شکل کرده بود. خانه تبدیلی خورشیدی یک طرح مفهومی است که از پنج بخش مدولار با قابلیت چرخش و تغییر شکل ساخته می‌شود.

امکان چرخش ۳۶۰ درجه پنجره‌ها، استفاده حداکثر از نور خورشید در تمام طول روز و منظره متنوع برای ساکنان ازجمله ویژگی‌های این ساختمان است. دراین سازه شیشه‌های ترموکرومیک به کار رفته است که در واکنش به گرمای خورشید تغییر رنگ می‌دهند. همچنین دیوارهای سرامیکی در آن طراحی شده است که با افزایش درجه حرارات، عرق کرده و باعث خنک شدن محیط می‌شود.

آجر رشد یافته از باکتری؛ تدبیری نو در حفظ محیط زیست

یک فناوری بیولوژیک منحصر به فرد در راه اندازی یک کمپانی، روش رشد آجرها از باکتری و موادی که به شکل طبیعی فراوان هستند، را توسعه داده است. این تز به تازگی برنده اولین جایگاه یک سازمان غیردولتی در ابداع محصولات نو شده است. بایو میسون روشی از مصالح در حال رشد با بکارگیری میکروارگانیسم‌ها را بسط داده است. استدلال بر این اساس است، چهار مصالح ساختمانی سنتی، بتن، شیشه، فلز و چوب شامل سطح عمده‌ای از انرژی و همچنین سنگینی جرمی و متکی به منابع طبیعی محدود می‌باشند. پاسخ آنها سیمان بیولوژیک طبیعی با استقامت بالاست، که می‌توان از آن بدون تأثیرات منفی در محیط پیرامون استفاده کرد. بر اساس «بایو میسون» تولید سیمان جهانی در سال ۲۰۰۸ بالغ بر ۲٫۸ میلیون تُن معادل همین مقدار CO2 آزاد شده در اتمسفر می‌باشد.

این انرژی یک مجموعه از فرایندها را در یک محدوده از استخراج مصالح خام تشدید کرده است و منابع سوختی برای کوره‌های گرمایش به این واقعیت که «۴۰ درصد دفع کربن دی اکسید جهانی مرتبط به صنعت ساخت هستند» کمک می کند. باکتری یک محیط دقیق در فرم و در ترکیب با یک ماده مغذی ارایه کرده است. منبع نیتروژن و کلسیم شکل گیری سیمان طبیعی در دمای محیط را ممکن می‌سازد. تولید این محصول کمتر از ۵ روز در تولید یک مصالح پیش‌ساخته زمان می برد. بایو میسون یک مدل ماندگار در بازار که شامل صدور مجوز در تولید سنگ تراشی‌های موجود در رشد آغاز شده می‌باشد، تولید کرده است. این مصالح در دمای محیط رشد یافته است. مؤلفه دیگر، آب در ارایه مواد سیمانی بازیافتی در یک سیستم چرخه‌ای بسته بکار رفته و در فرایند ساخت مورد استفاده مجدد قرار می گیرد علاوه بر این، از آنجایی که سیمان بیولوژیکی در یک فرایند شفاف متفاوت از سیمان پورتلند شکل گرفته، آزمایش‌های اخیر با آب دریا موفقیت‌آمیز بوده است.

فصلنامه تخصصی سازمان
نظام مهندسی ساختمان
استان سمنان

صدا

مقالات

امکان‌سنجی تبدیل خیابان امام سمنان به پیاده راه شهری

تجلی حکمت اسلامی بر دگردیسی کالبدی مساجد

امکان‌سنجی تبدیل خیابان امام سمنان به پیاده راه شهری

محسن یاسی

دانشجوی دکترای شهرسازی

واژگان کلیدی: پیاده راه، کیفیت محیط

چکیده:

رشد شهرنشینی، توسعه ی شهرها و افزایش سرعت در چند دهه ی اخیر باعث استفاده‌ی روز افزون از خودرو گردیده است. بر خلاف گذشته که شهرها بر اساس مقیاس انسانی بنا شده و پیاده محور بودند، متأسفانه بسیاری از شهرهای امروزی هنوز خودرو محورند. حرکت سریع و هیجان و اضطراب سرعت زیاد، مجال تأمل و مکث را از انسان در فضای شهری سلب کرده است. از این رو در بسیاری از شهرهای جهان تلاش و برنامه ریزی بسیاری به منظور توسعه ی رویکرد انسان مداری شهر صورت گرفته است. یکی از راه‌های انسان مدار نمودن شهرها، ایجاد پیاده راه‌های شهری است. منظور از این مطالعه امکان سنجی تبدیل خیابان امام سمنان به پیاده راه شهری و ایجاد شرایطی به منظور ارتقای کیفیت محیط با استفاده از سه معیار کالبدی، کارکردی(فعالیت) و ادراک محیطی می باشد.

مفهوم پیاده راه

– طبق تعریف کوان، پیاده مدار کردن عبارت است از ایجاد خیابان‌ها یا فضاهای رها از آمد و شد سواره (Cowan,2005).

– پیاده راه‌ها چیزی بیش از مجموعه مغازه‌ها می‌باشد. این مکان‌ها زمینه‌های فرهنگی، تفریحی، فراغتی، گردشی، زندگی مدنی و تبادل دیدگاه‌ها، عقاید و نظرات جامعه را فراهم می آورند(تیبالدز،۲۷).

– پیاده‌راه‌ها، به نواحی یا معابری که انحصاراً در اختیار پیادگان قرار می گیرد و وسایل نقلیه موتوری تنها به منظور دسترسی و سرویس‌دهی ضروری حق ورود به آن را دارند، اطلاق می‌شوند. پیاده راه‌ها کاملاً متمایز از پیاده‌روها می‌باشند. این معابر می‌توانند به صورت کوچه، بازار، بازارچه، میدان، پارک یا فضای یک مجتمع باشند، در حالیکه پیاده‌روها تنها در مجاورت خیابان‌ها قرار دارند(معینی، ۱۳۹۰).

– پیاده راه‌ها، معابری با بالاترین حد نقش اجتماعی هستند که در آن‌ها تسلط کامل با عابر پیاده بوده و از وسائل نقلیه موتوری تنها به منظور سرویس‌دهی به زندگی جاری در معبر استفاده می‌شود. پیاده‌راه‌ها، ابزاری برای فعالیت جمعی بخصوص در ارتبط با اقتصاد شهری، کیفیت محیطی و سلامت اجتماعی‌اند(پاکزاد،۲۷۴).

معیارهای مکانیابی و ایجاد پیاده راه ها

یکی از مهمترین و معتبرترین اسناد موجود در رابطه با معیارهای مکانیابی و ایجاد پیاده‌راه‌ها ،۱۶ موردی است که دام‌نوزی(Dom nozzi) به عنوان معیارهای اصلی ایجاد، توسعه و نگهداری یک پیاده راه مطرح نموده است که به این شرح می‌باشد: تمرکز شاد عابران پیاده، تراکم‌های مسکونی، اندازه‌های با مقیاس انسانی، خرده فروشی‌های فعال و گوناگون، آرام‌سازی ترافیک، فعالیت ۲۴ ساعته، محوطه‌های باریک، محافظت در برابر آب و

هـوا، پیاده‌روهـای عریـض، تجهیـزات غیـر مزاحـم، نماهـای اصلـی فعـال سـاختمانی، شـعاع‌های چرخـش متعـادل و فواصـل عبـوری، همجـواری، بلوک‌هـای کـم عـرض، دور منظـر انتهایـی، بنگاه‌هـای تجـاری مناسـب.

شاخص های کیفیت محیط در فضاهای عمومی شهر از دیدگاه‌های مختلف

یکـی از راه‌هـای سـنجش کیفیـت محیط‌هـای شـهری اسـتفاده از شـاخص‌های کیفیـت محیـط اسـت. کوین لینچ در کتاب تئوری شـکل خـوب شـهر، ۵ محـور سـرزندگی، معنـی، تناسـب، دسترسـی، نظـارت و اختیـار، کارایـی و عدالـت را بـه عنـوان نخسـه‌های جامـع کیفیـت شـهر پیشـنهاد کـرده اسـت. چنانچـه ۵ محـور فـوق، کلیـه‌ی محورهـای اصلی کیفیـت یـک شـهر را تشـکیل دهـد دو معیـار آخـر را نیـز کـه همیشـه جـز فهرسـت هـر چیـز خـوب اسـت بایـد بـه آن اضافـه کـرد. در کتـاب محیط‌هـای پاسـخده بـه ۷ عامـل نفوذپذیـری، گوناگونـی، خوانایـی، انعطـاف پذیـری، تناسـبات بصـری، غنـای حسـی و رنـگ تعلق جهـت دسـتیابی به مطلوبیت در فضاهای شـهری اشـاره شده اسـت(بنتلی،۱۳۸۲). در کتـاب "بـه کمـک طراحـی" اهـداف طراحـی مبیـن کیفیت‌هـای مـورد توجـه در طراحی شـهری محیط‌هـای کالبـدی عبارتنـد از: هویـت، تـداوم و محصوریـت، کیفیـت عرصـه ی همگانـی، آسـانی حرکـت، خوانایـی، انعطـاف پذیـری و تنوع(کـوان،۱۳۸۵،ص۵۵). الـن جیکوبـز و دانلداپلیـارد در سـال ۱۹۷۸ بـا انتشـار مقالـه‌ای در مجلـه انجمن شهرسـازان امریـکا تحـت عنـوان یـک بیانیـه طراحـی شـهری، سـعی در ترویـج مجموعـه کیفیت‌هایـی نمودنـد کـه عبارتنـد از: سـرزندگی، هویـت و کنتـرل، دسترسـی به فرصت‌هـا، تخیـل و شـادی، اصالت و معنـا، زندگی اجتماعـی و همگانـی، خود اتکایی شـهری و محیطـی برای همه. در سـال ۱۹۹۱ جـان پانتـر و کرمونـا در کتـاب ابعـاد طراحانه‌ی برنامه‌ریزی شـهری عواملـی همچـون کیفیت پایـداری زیسـت محیطی، کیفیت منظر شـهر، کیفیـت دیدهـا، کیفیـت فـرم شـهر، کیفیـت فـرم سـاختمان‌ها و کیفیت عرصـه‌ی همگانـی را بـه عنـوان مهمتریـن کیفیت‌هـای محیـط شـهری مطـرح کردنـد(1997,Carmona).

در سـال ۲۰۰۳ کتابـی توسـط متیـو کارمونـا بـا عنـوان "مکان‌های عمومـی، فضاهـای شـهری" منتشـر شـد. در این اثـر، کارمونـا کیفیت تأثیرگـذار بـر محیـط کالبـدی را بـه ۶ دسـته تقسـیم کـرده اسـت کـه عبارتنـد از: دسترسـی، سـخت فضـا و نـرم فضـا، فضـای همگانـی، ایمنی و امنیـت شـهری(کارمونا،۱۳۹۱).

در ادامـه بـرای واضـح تـر شـدن ویژگی‌هـای فضاهـای عمومـی کارا و مطلـوب بـه توضیـح ایـن فضاهـا از چنـد دیـدگاه می‌پردازیـم.

دیدگاه pps

محققیـن بـا بررسـی بیـش از ۱۰۰۰ فضای عمومـی در سراسـر جهان، دریافتنـد کـه موفق‌تریـن و کاراتریـن فضاهـای عمومـی دارای ۴ کلیـد کیفیتی‌انـد: ایـن فضاها در دسـترس هسـتند، افـراد در آنهـا درگیر فعالیت می‌شـوند، راحـت بـوده و دارای مناظـر زیبایی هسـتند، و در نهایت مکانی اجتماعـی هسـتند؛ یعنـی جایـی اسـت کـه افـراد می‌تواننـد همدیگـر را ملاقـات کنند.

دیاگرام مکان

گزارش "مراکز شهری سرزنده و زنده ماندنی، جایگاه روبه روشدن با مشکل"

یکی از قابل تحسین‌ترین و سنجیده‌ترین تحلیل‌ها در مورد کیفیت فضاهای شهری گزارش "مراکز شهری سرزنده و زنده ماندنی، جایگاه روبه روشدن با مشکل‌ها" است که توسط URBED برای گروه محیط زیست تهیه شده است. این گزارش، سه کیفیت پایه‌ای را که زمینه سلامت یک شهر را برجسته می کند، مشخص می کند: جاذبه‌ها، دسترسی و آسایش (چپ من،۵، ۱۳۸۶).

مؤلفه‌های مکان (مدل کانتر)

مدل مشهور "دیوید کانتر"، از پیشگامان مطالعات ادراکی معماری و طراحی شهری را می‌توان از دیگر چارچوب‌های نظری که قادر به تبیین مؤلفه‌های کیفیت طراحی شهری است، محسوب نمود. بر اساس مدل مزبور که به مدل "مکان" شهرت دارد، محیط شهری به مثابه یک "مکان" متشکل از سه بُعد در هم تنیده ی "کالبد"، "فعالیت" و "تصورات" است. می توان با الهام از مدل کانتر معیارهای سنجش کیفیت محیط در فضاهای شهری را به صورت زیر نشان داد.

معیارهای سنجش کیفیت محیط در فضاهای عمومی با استفاده از مدل کانتر. مأخذ: اورنگ ۱۳۸۶

شاخص‌های مورد استفاده در این پژوهش جهت سنجش کیفیت محیط

در این پژوهش با در نظر گرفتن سه معیار مهم به وجود آورنده‌ی کیفیت محیط که شامل معیارهای کالبدی، کارکردی (عملکردی) و ادراک محیطی می‌باشد و همچنین استفاده از منابع مختلف، مشخص می‌شود حداقل ۱۳ شاخص در کیفیت محیط نقش اساسی ایفا می کنند که در جدول زیر به آنها اشاره شده است.

	معیارهای کیفیت محیط	شاخص‌ها	منابع بکار رفته جهت تعیین شاخص‌ها
کیفیت محیط	معیار کالبدی	دسترسی	لینچ، جکوبز، بنتلی،گرین، هاتن و هانتر، پانتر وکارمونا، اورنگ، pps
		تسهیلات شهری	پانتر و کارمونا، پاکزاد، کلانتری،پامیر، اورنگ، pps
		روشنایی	کلانتری،pps
		محیط زیست شهری	پانتر و کارمونا، اورنگ، pps
		معابر	پامیر
	معیار کارکردی (عملکردی)	کارکردهای اجتماعی- فرهنگی	ویولیچ، جکوبز، کولمن، آلن جکوبز و دانلد اپلیارد، اورنگ،
		کارکردهای اقتصادی	URBED, pps
		کارکردهای تفریحی	URBED، تیبالدز
	معیار ادراک محیطی	سرزندگی	لینچ، کولمن، اورنگ
		هویت	اورنگ
		نظم	بنتلی، ترانسیک،تیبالدز، گرین، نلسون، اورنگ
		حس تعلق	لینچ، آلن جکوبز و دانلد اپلیارد، اورنگ، URBED, pps
		خوانایی	بنتلی،ساوثورث،تیبالدز،کمیته مشورتی برنامه ریزی لندن، اورنگ،
		مقیاس انسانی	پرنس چارلز، ساوث ورث،تیبالدز،کمیته مشورتی برنامه ریزی لندن، هاتن و هانتر، نلسون، پانتر و کارمونا

شاخص های سنجش کیفیت محیط. مأخذ: محسن یاسی (۱۳۹۳)

خیابان امام سمنان

خیابان امام در سال۱۳۱۷و در عهد پهلوی اول احداث گردید و ضمن تخریب بخش وسیعی از بازار، آن را به دو قسمت شمالی و جنوبی تقسیم نمود. امروزه خیابان امام به عنوان یکی از محورهای تجاری اصلی شهر سمنان مطرح می باشد و در مقایسه با بازار از رونق بیشتری برخوردار است. اکثر پاساژهای شهر در این محور احداث گردیده و حجم مبادلات انجام شده در این محور از بازار فزونی یافته است. تمایل اتصال واحدهای تجاری به جداره های مسیر اصلی سواره باعث گردیده که این خیابان پتانسیل بالایی جهت جذب فعالیت های تجاری- اقتصادی کسب نماید. شاید بتوان گفت در حال حاضر خیابان امام مهمترین مرکز(محور) تجاری- اقتصادی شهر محسوب می شود. طول این خیابان ۹۰۰ متر و عرض آن ۱۶ متر است که از فلکه امام شروع و تا فلکه علاء الدوله ادامه دارد.

روش شناسی تحقیق در مطالعه ی حاضر

در مطالعـه ی حاضـر، تکنیـک مـورد اسـتفاده روش تحلیـل رگرسـیونی چنـد متغیـره سلسـله مراتبـی (HMR) مـی باشـد. جمعیـت آمـاری تحقیـق شـامل تمـام عابرانی بـود که بیـن سـاعت۱۸ الـی۱۹ روز پنجشـنبه از خیابـان امـام اسـتفاده نمـوده انـد کـه بـر اسـاس سرشـماری تعـداد آنـان ۱۳۰ نفـر بـوده اسـت. بـا توجـه بـه تعـداد عابـران و اسـتفاده جـدول مـورگان عـدد بدسـت آمـده بـرای تهیـه ی پرسشـنامه۱۰۰ بـوده اسـت. بـا اسـتفاده از کلیـه ی اطلاعـات مسـتند و قابـل دسترسـی بـه صـورت مطالعـه ی میدانـی و بررسـی آمـاری، پرسشـنامه ای تهیـه و در روز پنجشـنبه از ۱۰۰ نفـر، از هـر دو جنسـیت مرد و زن و با دامنه ی سـنی متفـاوت در خیابـان امـام توزیـع و مصاحبـه به عمـل آمد. بعـد از تکمیل پرسشـنامه، داده هـا از طریـق نـرم افـزارspss مـورد تحلیـل قـرار گرفت. در ابتـدا میـزان کیفیـت محیـط محـدوده مورد مطالعه سـنجش و سـپس سـه معیـار مـورد نظـر کالبـدی، کارکـردی، ادراکـی بـا کیفیـت محیط مـورد بررسـی قـرار گرفتنـد و میـزان همبسـتگی و ارتبـاط میـان متغیرها مشـخص گردیـد. در مرحلـه ی بعـد تمـام زیـر شـاخه هـای منتخب که شـامل ۹ شـاخص مـی شـدند هـر کـدام بـه صـورت جداگانه بـا کیفیت محیـط مـورد بررسـی قـرار گرفتند و میـزان ضریب همبسـتگی و ارتباط آنهـا مشـخص گردیـد. همچنیـن هـر سـه معیـار منتخـب بـه همـراه زیر شـاخه آن رتبـه بنـدی گردیـد و میـزان ارزش و اولویـت آنهـا از نظـر مخاطبـان مـورد بررسـی قـرار گرفـت.

یافته های پژوهش

- توصیف و تحلیل ویژگی های کالبدی

در ایـن بخـش متغیرهـای کالبـدی از دیـدگاه عابران(پرسـش شـوندگان) مـورد تحلیـل و بررسـی قـرار خواهـد گرفـت.

ویژگـی هـای کالبـدی خیابـان در قالـب پنج شاخص(دسترسـی، تسـهیلات شـهری، روشـنایی، محیـط زیسـت شـهری، و معابـر) و ۱۵ سـؤال مـورد پرسـش قـرار گرفتنـد کـه نتایـج زیـر حاصـل شـد.

– بـا توجـه بـه سـؤال اول پژوهش(معمـولاً چـه سـاعاتی از روز ترجیـح مـی دهیـد از خیابان امام اسـتفاده کنیـد؟) مشـخص گردید ۷۷ درصـد اسـتفاده کننـدگان از خیابـان ترجیـح میدهنـد کـه بین سـاعت ۴ بعـد از ظهـر تـا ۸ شـب از ایـن خیابـان اسـتفاده کننـد. پـس مـی توان نتیجـه گرفـت اولیـن مرحلـه از فراینـد تبدیـل خیابـان بـه پیـاده راه مـی توانـد محـدود نمـودن ورود اتومبیـل از سـاعت۴ بعـد از ظهـر تـا ۸ شـب بـرای راحتـی افـراد اسـتفاده کننـده از خیابـان باشـد.

– سـؤال دوم پرسشـنامه (بـرای چـه منظـوری بـه ایـن محیط سـفر کـرده ایـد؟) نشـان دهنـده ی اولویـت منظـور اسـتفاده کننـدگان از فضاهاسـت. پاسـخ دهنـدگان بـا ۶۷ درصـد منظـور از سـفر خـود را خریـد عنـوان نمودنـد. ایـن پاسـخ مـی توانـد بـه منزلـه ی توجـه ویـژه بـه ایـن خیابـان بـه عنـوان یـک محـور اقتصـادی باشـد.

– سـؤال سـوم پرسشـنامه(برای رسـیدن بـه خیابـان امـام از چـه وسـیله ای اسـتفاده کـرده ایـد؟) نیـز مربوط به معیار کالبدی(شـاخص دسترسـی) مـی باشـد. ۴۰ درصـد پرسـش شـوندگان بـرای رسـیدن به خیابـان امـام از وسـیله ی حمـل و نقـل عمومی(اتوبوس، تاکسـی) اسـتفاده کرده انـد. این سـؤال نشـانگر ایـن مسـأله خواهـد بـود کـه مدیـران شـهری مـی بایسـت توجـه بیشـتری به ارتقای سیسـتم حمـل و نقل عمومـی که درصـد بالایی از حمـل و نقـل ایـن محـور را تشـکیل مـی دهـد نشـان دهند.

– پاسـخ عابریـن بـه سـؤال چهـارم (دسترسـی بـه ایـن محـدوده بـا وسـایل نقلیـه عمومـی مانند اتوبـوس و تاکسـی به چـه صورتی اسـت؟) نشـان دهنـده ی ایـن موضـوع اسـت کـه بـرای رسـیدن بـه خیابـان امـام مشـکل خاصـی وجـود نـدارد. در ایـن سـؤال ۳۱ درصـد عابـران دسترسـی را زیـاد و ۲۹ درصـد متوسـط عنـوان نمودنـد.

– در سـؤال پنجم(آیـا در زمـان سـفر بـه ایـن محـدوده بـا مشـکل پـارک وسـایل نقلیه مواجه هسـتید؟) این نکته مشـخص می شـود کـه ۳۶ درصـد اسـتفاده کننـدگان با مشـکل زیادی در پارک وسـیله نقلیـه مواجه انـد. در ایـن برنامـه ریزی پیشـنهاد مـی شـود، از زمین بایر موجـود در ضلع شـمالی فلکـه امام بـه عنـوان پارکینگ طبقاتی اسـتفاده شـود.

پارکینگ پیشنهادی

– سؤال ششم پرسشنامه(تا چه اندازه منع ورود اتومبیل به خیابان امام را باعث آرامش خاطر و تقویت حس امنیت در خود می بینید؟) مربوط به شاخص دسترسی و تأمین آرامش خاطر و تقویت حس امنیت عابران است. در این سؤال ۴۰ درصد عابران با انتخاب گزینه ی خیلی زیاد، منع ورود اتومبیل را باعث آرامش خاطر و تقویت حس امنیت در خود می بینند.

– پاسخ عابران به سؤال هفتم بیانگر مطلوبیت نسبی سیستم روشنایی خیابان امام است. ۴۱ درصد کاربران با انتخاب گزینه ی متوسط، رضایت نسبی خود را از سیستم روشنایی بیان نموده اند.

– سؤال هشتم پرسشنامه(به نظر شما وجود نیمکت و سکوی تعبیه شده در خیابان امام مطلوبیت و کارایی لازم را دارد؟) مربوط به وجود نیمکت و سکوی موجود در خیابان امام بوده است. ۴۶ درصد عابران با انتخاب گزینه خیلی کم و ۲۵ درصد با انتخاب گزینه ی کم(در مجموع ۷۱ درصد)، نارضایتی خود را از وضعیت نا مطلوب نیمکت و سکو در محور مورد پژوهش اعلام داشتند. پیشنهاد می شود جهت ارتقای وضعیت کالبدی محیط نسبت به افزایش تعداد و کیفیت مبلمان شهری اقدام شود.

– در سؤال نهم(آیا از کمیت و کیفیت تسهیلاتی نظیر سطل زباله، جعبه پست، تلفن و... راضی هستید؟) ۳۴ درصد کاربران فضا با انتخاب گزینه متوسط رضایت نسبی خود را از این وضعیت اعلام داشتند.

– سؤال دهم(به نظر شما گونه های گیاهی موجود در خیابان امام تا چه حد در ایجاد فضای مطلوب در محیط مؤثر است؟)در خصوص شاخص محیط زیست شهری است. که پاسخ عابران نشان دهنده کم اهمیت بودن این شاخص در ارتقای کیفیت محیط می باشد.

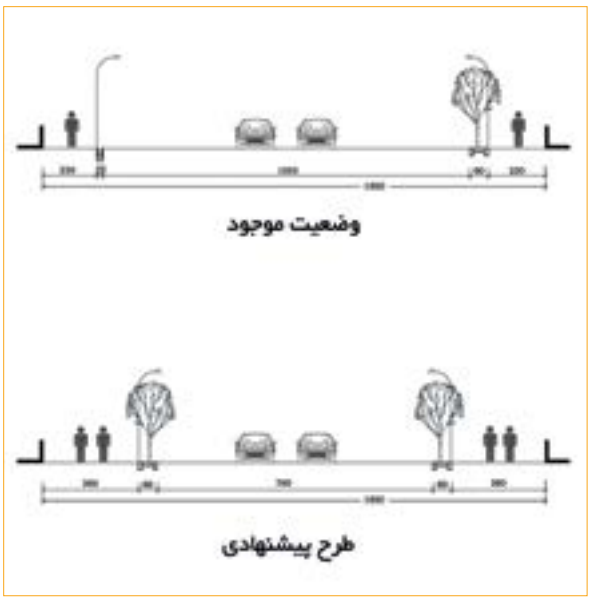
– پاسخ پرسش شوندگان به سؤال یازدهم(تا چه میزان این محیط را از نظر جارو کردن خیابان و جمع آوری زباله یک محیط پاکیزه می دانید؟) نیز نشان دهنده اهمیت متوسطشان به این موضوع می باشد.

– در خصوص آلودگی های زیست محیطی(تا چه حد از آلودگی های زیست محیطی هوای ناسالم، بوهای آزار دهنده و... در این محیط رنج می برید؟) نیز ۳۰ درصد پرسش شوندگان با انتخاب گزینه ی متوسط اشاره نمودند که این نوع آلودگی ها در این خیابان قابل توجه نمی باشد.

– سؤالات سیزده تا شانزده مربوط به شاخص معابر (معیار کالبدی) می باشد. در سؤال سیزده(آیا پوشش معابر و سنگ فرش های خیابان را برای استفاده گروههای مختلف ایمن و مناسب می دانید؟)۵۶ درصد عابران با انتخاب گزینه های خیلی کم و کم از نامناسب بودن پوشش معابر برای استفاده ی گروههای مختلف انتقاد نمودند.

– ۵۵ درصد پاسخ دهندگان به سؤال چهاردهم(آیا در هنگام پیاده روی در این خیابان با موانع حرکتی مواجه هستید؟) با انتخاب گزینه های زیاد و خیلی زیاد عنوان نمودند که در این خیابان با مشکل(مانع حرکتی) که موجب اختلال در حرکت شان بشود مواجه اند. دلایل بروز این مشکلات عبارتند از: عرض کم معبر، حضور دستفروشان در پیاده رو، چیدن وسایل مغازه ها در پیاده رو، وجود تسهیلات کم استفاده مانند تلفن همگانی و... .

– پاسخ پرسش شوندگان به سؤال پانزدهم(تا چه میزان عرض پیاده روهای خیابان امام را برای افراد مناسب می دانید؟) بسیار مهم و قابل توجه می باشد. ۷۳ درصد پاسخ دهندگان با انتخاب گزینه های خیلی کم و کم و همچنین ۱۹ درصد با انتخاب گزینه ی متوسط(در مجموع ۹۲ درصد) از عرض موجود ناراضی بوده و مشخص می شود یکی از اولویت های کالبدی، تعریض پیاده رو می باشد. چنانچه قرار باشد عرض پیاده رو زیاد شود، با پژوهش های انجام گرفته حداقل عرض پیشنهادی ۳/۶۰ متر می باشد. توجه شود که به دلیل اینکه خیابان امام جزئی از بافت تاریخی محسوب می شود،تعریض پیاده رو نباید با عقب نشینی کاربری ها انجام بگیرد بلکه این عمل با کاهش عرض سواره رو انجام خواهد گرفت.



خیابان پیشنهادی

• توصیف و تحلیل ویژگی های کارکردی(فعالیت)

– سؤال شانزدهم تا سؤال نوزدهم مربوط به معیار کارکردی (شاخص های کارکرد اجتماعی، فرهنگی) می باشد. در سؤال شانزدهم از پرسش شوندگان خواسته شد تا بیان نمایند که آیا خیابان امام را برای استفاده تمامی گروههای سنی مناسب می دانید؟ در پاسخ مشخص شد۶۳ درصد کاربران با انتخاب گزینه های متوسط، زیاد و خیلی زیاد این محور را برای استفاده ی تمامی گروههای سنی مناسب می دانند.

– سؤال هفدهم مربوط به فضاها و مکان های موجود جهت دور هم جمع شدن دوستان بدون مزاحمت دیگران بوده است. ۶۱ درصد پرسش شوندگان با انتخاب گزینه خیلی کم و ۱۹ درصد با انتخاب گزینه ی کم(در مجموع ۸۰ درصد)، این خیابان را از نظر فضا و مکان برای دور هم جمع شدن نامناسب ارزیابی نمودند. از این سؤال می توان نتیجه گرفت که خیابان امام تقریباً فاقد فضاهای تجمع است. بنابراین پیشنهاد می شود پارکینگ موجود در خیابان امام تبدیل به میدان شهری شود.

میدان پیشنهادی

– در سؤال هجدهم از عابران خواسته شد تا در مورد سرزنده شدن این خیابان با ایجاد فعالیت های فرهنگی همچون تئاتر خیابانی، موسیقی زنده، برگزاری نمایشگاه و جشن نظر دهند که ۶۸ درصد پاسخ دهندگان با انتخاب گزینه های زیاد و خیلی زیاد ،ایجاد چنین فعالیت هایی را موجب سرزنده شدن این خیابان دانسته اند. می توان نتیجه گرفت که یکی دیگر از ضروریات دیگر این خیابان تزریق عملکرد و فعالیت های فرهنگی شادی بخش برای شهروندان است.

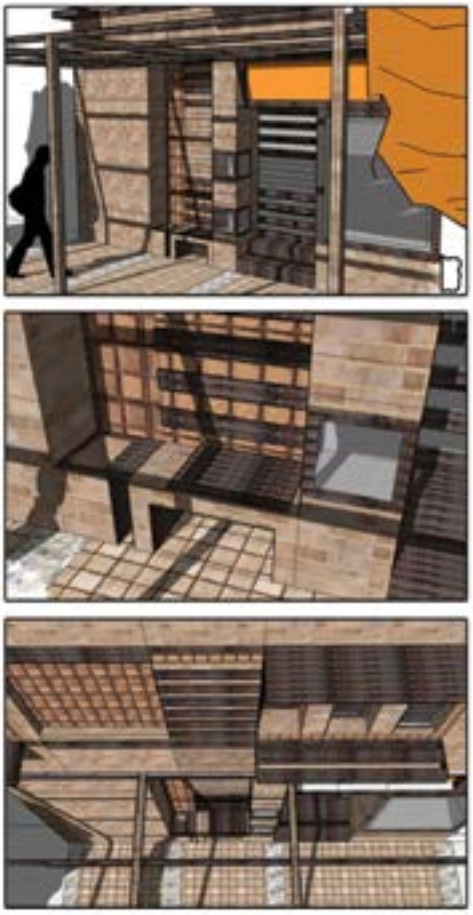
– یکی دیگر از شاخص های معیار کارکردی، شاخص کارکرد تفریحی است. دو سؤال در این زمینه مطرح شد. در سؤال نوزده از پرسش شوندگان در خصوص قابلیت این محیط برای گذران اوقات فراغت نظر سنجی به عمل آمد که ۳۷ درصد پرسش شوندگان این محیط را از نظر گذران اوقات فراغت بسیار ضعیف ارزیابی نمودند. و تنها ۱ درصد عابران پرسش شونده با انتخاب گزینه خیلی زیاد خیابان امام را برای گذران اوقات فراغت بسیارمناسب ارزیابی نمودند.

– در سؤال بیست با طرح سؤال؛ از چه مکان یا محیطی برای گذران اوقات فراغت خود در این خیابان استفاده می کنید،۳۱ درصد افراد، بازار را به عنوان فضایی برای اوقات فراغت عنوان نموده و همچنین ۲۸ درصد این خیابان را فاقد فضایی برای گذران اوقات فراغت دانسته اند.

– برای شاخص کارکرد اقتصادی(معیار کارکردی)، نیز دو سؤال در نظر گرفته شد. در سؤال ۲۱ از عابران خواسته شد تا نظرشان را در خصوص نقش فعالیت های تجاری در جذب افراد استفاده کننده از محیط عنوان نمایند. ۶۹ درصد افراد این نقش را زیاد و خیلی زیاد ارزیابی نمودند. در سؤال۲۲ نیز از پرسش شوندگان خواسته شد تا نظرخود را در خصوص تأثیر نزدیکی(همجواری) فعالیت های مختلف در میزان استفاده آنها از این خیابان را عنوان نمایند. ۷۱درصد پاسخ دهندگان با انتخاب گزینه های زیاد و خیلی زیاد بر تأثیر مهم اختلاط کاربری های متنوع و سازگار در میزان استفاده از فضا تأکید نمودند.

• توصیف و تحلیل ویژگی های ادراک محیطی

– چهار سوال در خصوص معیارهای ادراک محیطی از پرسش شوندگان پرسیده شد. در سؤال بیست و سه از آنان خواسته شد تا در خصوص مطلوب و چشم نواز بودن رنگ و نمای ساختمان های خیابان امام نظر دهند. ۶۰درصد از آنان این وضعیت را بسیار ضعیف و ۲۰ درصد نیز این وضعیت را ضعیف ارزیابی نمودند. بنابراین پیشنهاد می شود جهت ارتقای ادراک محیطی محور می بایست نسبت به نوسازی خیابان با در نظر گرفتن محور فرهنگی، تاریخی خیابان امام اقدام نمود.



کف سازی پیاده راه و نوسازی جداره خیابان امام

– سؤال بیست و چهارم در خصوص داشتن خاطرات خوب و بیاد ماندنی در این خیابان بود. ۳۶ درصد عابران این خیابان را از این نظر بسیار ضعیف و ۱۸ درصد نیز ضعیف ارزیابی نمودند. بنابراین می توان نتیجه گرفت این خیابان از لحاظ حس تعلق و هویت در شرایط مناسبی نبوده و می بایست نسبت به ارتقای آنان گام های جدی برداشته شود.

– در سؤال بیست و پنجم نیز از عابران خواسته شد تا نظر خود را نسبت به سرزنده و جذاب بودن این محیط ابراز دارند. ۲۸ درصد پرسش شوندگان این خیابان را فاقد سرزندگی و جذابیت، و ۲۴ درصد این خیابان را دارای سرزندگی و جذابیت کمی می دانند.۶ درصد نیز این محور را دارای سرزندگی و جذابیت می دانند.

– در سؤال بیست و شش نیز ۴۷ درصد پرسش شوندگان وضعیت خیابان امام را از نظر تناسب و نظم در ساختمان ها ی این محور بسیار ضعیف ارزیابی نمودند.

– در آخرین سؤال اشاره شد که آیا در صورت ایجاد امکانات پیاده روی شما حاضر به تردد پیاده در این خیابان و عدم استفاده از اتومبیل هستید؟ پاسخ به این سؤال نشان دهنده ی تمایل پرسش شوندگان از این اقدام است. ۸۶ درصد افراد موافقت خود را برای تبدیل خیابان امام سمنان به پیاده راه شهری اعلام و موافقت خود را برای انجام این پروژه ابراز داشتند.

دیدگاه پاسخگویان با در نظر گرفتن متغییر های مستقل

	متغییر های مستقل	میانگین	انحراف استاندارد	سطح معناداری
ویژگی های کالبدی	دسترسی	2.79	1.104	.000
	روشنایی	۲,۷۹	۱,۱۰۴	.000
	تسهیلات شهری	2.8260	.50744	.000
	محیط زیست شهری	2.2800	.92201	.000
	معابر	2.7900	.69252	.000
ویژگی های کارکردی (فعالیت)	اجتماعی، فرهنگی	۲,۸۲	.۷۹۶	.000
	تفریحی	۲,۸۳	.۵۲۳	.000
	اقتصادی	2.7700	.60927	.000
ویژگی های ادراک محیطی		3.8150	.86356	.000
				.000

باتوجه به ۹ متغیر مستقل در جدول بالا و در نظر گرفتن انحراف استاندارد نتایج زیر حاصل می‌شود:

۱– در بین ۹ متغیر از نظر پرسش شوندگان، تسهیلات شهری بیشترین اهمیت را در ارتقای کیفیت محیط دارد. بنابراین می توان نتیجه گرفت مهم ترین خواسته عابران، نصب نیمکت و سکوی مطلوب و کارا در خیابان امام است.

۲– دومین متغیر مستقل تأثیرگذار در کیفیت محیط شهری، شاخص کارکرد تفریحی است. فقدان مراکز تفریحی در این خیابان مشهود و ملموس است. بنابراین لازم است مکان هایی برای گذران اوقات فراغت و تفریح شهروندان در این محور ایجاد شود.

۳– شاخص کارکرد اقتصادی با انحراف معیار ۶۰۹. از دیدگاه پرسش شوندگان در درجه ی سوم اهمیت قرار دارد. بنابراین می توان نتیجه گرفت ایجاد کارکردهای متجانس در زمین های بایر می تواند به ارتقای کیفیت محیط کمک نماید.

۴– متغیر مستقل معابر با انحراف استاندارد.۶۹۲۵۲ چهارمین متغیر از لحاظ درجه ی اهمیت در بین پرسش شوندگان می باشد.

بنابراین برای ارتقای کیفیت محیط با توجه به متغیر معابر، پیشنهادهای زیر ارائه می شود:

– بازسازی پوشش معابر و سنگ فرش های پیاده روهای خیابان امام.

موارد زیر در کفسازی محورهای تاریخی الزامی است:

طراحی کفسازی مناسب در طول محورهای تاریخی باید با تلفیقی از مصالح بومی صورت پذیرد.

می‌بایست استفاده از پوشش گیاهی در اشکال متنوع (با امکان سایه اندازی، ایجاد منظر و ...) در طرح کفسازی این محورها در نظر گرفته شود.

پرهیز از استفاده از کفپوش آسفالت با هدف تعدیل و آرامسازی سرعت سواره و استفاده از کفپوشی مقاوم از آجر فرش

و سنگ به نحوی که مانع رانندگی با سرعت بالا شود.
– از بین بردن موانع حرکتی در مسیر پیاده راه
– افزایش عرض پیاده رو از ۲/۳۰ به ۳/۶۰ متر.
۵- متغیر مستقل کارکرد اجتماعی، فرهنگی با انحراف استاندارد ۷۹۶. پنجمین متغیر با اولویت، از دیدگاه عابران پرسش شونده است.

بنابراین برای ارتقای کیفیت محیط با توجه به متغیر کارکرد اجتماعی، فرهنگی ، پیشنهادهای زیر ارائه می شود:
– تبدیل پارکینگ موجود به یک میدان شهری برای دور هم جمع شدن و افزایش تعاملات اجتماعی شهروندان
– بستر سازی برای انجام فعالیت هایی همچون برگزاری تئاتر خیابانی، موسیقی زنده، برگزاری نمایشگاههای متنوع و جشن در محدوده ی خیابان امام.
۶- متغیر ادراک محیطی با انحراف استاندارد ۸۶۳. در درجه ی اهمیت بعدی قرار دارد.

بنابراین برای ارتقای کیفیت محیط با توجه به متغیر ادراک محیطی، پیشنهادهای زیر ارائه می شود:
– نماسازی تمامی جداره‌های قابل رؤیت ساختمان‌ها با حفظ ویژگی های تاریخی این محور.
– ساماندهی تابلوهای تبلیغاتی، کرکره ها، و سایه بان ها موجود در این خیابان از نظر ابعاد و جنس.

منابع

۱. اورنگ، ملاحت،۱۳۸۶، سنجش کیفیت محیط در بازسازی های پس از سانحه(نمونه موردی: فضاهای عمومی شهر بم)
۲. بنتلی،ای ین، الکک، آلن، موریس، پال، مک گلین، سو و اسمیت، گراهام،۱۳۸۶،محیط های پاسخده،ترجمه مصطفی بهزادفر،انتشارات دانشگاه علم و صنعت ایران.
۳. پانتر،جان،کارمونا، متیو،۱۳۹۰،بعد طراحی برنامه ریزی، ترجمه سید مهدی دانشپور، انتشارات سازمان فناوری اطلاعات و ارتباطات شهرداری تهران.
۴. پامیر،سای،۱۳۸۹،آفرینش مرکز شهری سرزنده،ترجمه مصطفی بهزاد فر و امیر شکیبا منش،انتشارات دانشگاه علم و صنعت.
۵. پاکزاد، جهانشاه۱۳۸۶،راهنمای طراحی فضاهای شهری در ایران،چاپ سوم.
۶. تیبالدز،فرانسیس،۱۳۸۷،شهرهای انسان محور،ترجمه حسن علی لقایی و فیروزه جدلی،انتشارات دانشگاه تهران.
۷. جیکوبز،جین،۱۳۸۸،مرگ و زندگی شهرهای بزرگ امریکایی،ترجمه حمیدرضا پارسی و آرزو افلاطونی،انتشارات دانشگاه تهران.
۸. چپ من،دیوید،۱۳۸۶،آفرینش محلات و مکان ها در محیط انسان ساخت،ترجمه شهرزاد فریادی و منوچهر طبیبیان،انتشارات دانشگاه تهران.
۹. چرمایف، سرگئی ایوان،۱۳۷۶، عرصه های زندگی خصوصی و جمعی، ترجمه منوچهر مزینی، انتشارات دانشگاه تهران.
۱۰. کلیف، ماتین، شرلی،پیتر،۱۳۸۷، طراحی فضاهای شهری با محوریت توسعه پایدار، ترجمه نارسیس سهرابی ملا یوسف، انتشارات ثامن الحجج تهران.
۱۱. گل،یان،۱۳۸۷،زندگی در فضای میان ساختمان ها، ترجمه شیما شصتی، انتشاراتجهاد دانشگاهی.
۱۲. گلکار، کوروش،۱۳۷۹، مؤلفه های سازنده ی کیفیت طراحی شهری، نشریه ی علمی پژوهشی صفه.
۱۳. لینچ،کوین،۱۳۸۳،سیمای شهر،ترجمه منوچهر مزینی،انتشارات دانشگاه تهران
۱۴. معینی، سید مهدی،۱۳۹۱،شهرهای پیاده مدار،انتشارات آذرخش
۱۵. مدنی پور،علی،۱۳۸۷،فضاهای عمومی و خصوصی شهر، شرکت پردازش و برنامه ریزی شهرداری تهران.
16.- www.pps.org
17.- www.pedestrianlife.com
18.- Hillier,B(1996), Spaces is the machine, Cambridge University Press, Cambridge
19.- Oxford Advanced Learns Dictionary of current English,4 Edition Oxford: Oxford university Perss,1994
20.- Van poll,r.1997. The perecivwd quality of the urban residential environment: a multi attribute evaluation

تجلی حکمت اسلامی بر دگردیسی کالبدی مساجد

نیما تشرفی

کارشناس ارشد معماری

محمد علی مستخدمین حسینی

کارشناس ارشدمعماری

حامد دوستمحمدی

کارشناس ارشدمعماری

واژگان کلیدی: تکنولوژی، حس معنوی، مسجد، کالبد

چکیده

با مروری اجمالی بر روند تکاملی کالبدی مساجد از نخستین سده‌ی هجری، طبق تقسیم بندی دوره های خراسانی، رازی، آذری، اصفهانی، نقش تکنولوژی هر دوره به عنوان عاملی موثر در راستای تحقق اهداف ایدئولوژی اسلامی در نمود کالبدی مساجد واضح است. به تدریج کالبد مساجد از مردم واری مساجد اولیه فاصله گرفته و از شکل شبستانی با تهرنگ خشتی و آجری به شکل ایوانی و گنبدی کاشی کاری شده و پیدایش نقوش و تذهیب در بدنه ها، متحول می‌شود . این تحول در اندام‌هایی نظیر گنبد و مناره و همچنین در تناسبات و هندسه نیز واضح است . به تدریج با رشد ذوق هنری معماران در ساخت مساجد، حس مکان و حس فضایی معنوی قوت می گیرد و اوج گرفته و در نهایت امروز دچار رکود و تکرار می گردد . بنا بر عقیده بسیاری از کارشناسان،تکنولوژی و جدایی آن از ایدئولوژی اسلامی مسبب این امر است ، اما از طرفی تکنولوژی نشات گرفته از خواست‌های اجتماعی زمانه است و نمی‌توان آن را به راحتی از ایدئولوژی جدا دانست.

تغییرات کالبدی مساجد با رویکردهای زیادی از جمله، اجتماعی، فرهنگی و سیاسی و... روبروست که هر کدام نیاز به بررسی جداگانه ای دارد که در این مقاله نمی گنجد. اما در این مقاله که از جمع آوری اطلاعات به روش کتابخانه ای، میدانی و با تکیه بر استدلال قیاسی و تحلیل منطقی استفاده شده است، سعی شده تا به صورتی اجمالی، دگردیسی کالبدی مساجد ایرانی به عنوان یک عامل تاثیر گذار بر حس فضایی و معنوی مخاطبین عام، بررسی شود و نقش تکنولوژی هر دوره بر شکل گیری کالبد مساجد شناسایی شود و در نهایت تصحیح ارتباط تکنولوژی و ایدئولوژی به عنوان راهکاری برای بهبود رکود کالبدی مساجد امروزی معرفی گردد.

مقدمه

با توجه به گذشت بیش از ۱۴ سده از ظهور اسلام و جهت‌دهی نگرش عمومی در رشته‌های مختلف هنری در طی اعصار گذشته، نقش معماری از دو دیدگاه کلی قابل بررسی است:

- نقش کالبدی، به جهت تامین کننده توده و فضاهایی که قرار است حس ناشی از کارکرد را القا کند.
- معماری به مثابه هنر متاثر از فلسفه که بازتاب ایدئولوژی و تکنولوژی هر دوره خواهد بود. مسجد نیز به عنوان نماد و سمبل

معمـاری هـر دوره، کـه از کلیـت جامعـه برخاسـته و همیشـه مـورد تاییـد آینـدگان خـود بـوده اسـت ابـزار مناسـبی خواهـد بـود، تـا ایـن رونـد مهندسـی معکـوس را بـه سـرانجام برسـاند.

اگـر تکنولـوژی را بـه عنـوان ابـزار تاثیرگـذار بـر کالبـد مسـاجد بـه عنـوان آیتـم ورودی و ایجـاد حـس معنـوی متاثـر از کالبـد را بـه عنـوان آیتـم خروجـی فـرض کنیـم. بحـث تـوازن و نـوع ارتبـاط بین ایدئولـوژی و تکنولـوژی مسـئله‌ی اصلـی خواهـد بـود . امـا سـوالاتی کـه در ایـن میـان مطـرح می‌شـود شـامل مـوارد زیـر اسـت:

آیـا نهـادن نـام مسـجد بـر فضـا بـه آن تقـدس و معنویـت مـی بخشـد؟ آیـا تکنولـوژی در تضـاد بـا مفاهیـم معنـوی اسـلامی اسـت؟ نمـود تکنولـوژی در کالبـد مسـاجد باعـث از بیـن رفتـن حـس مـکان و معنویـت در ایـن فضـا می‌شـود؟

در ایـن مقالـه از جمـع آوری اطلاعـات بـه روش کتابخانـه‌ای ، میدانـی و بـا تکیـه بـر اسـتدلال قیاسـی اسـتفاده شـده اسـت.

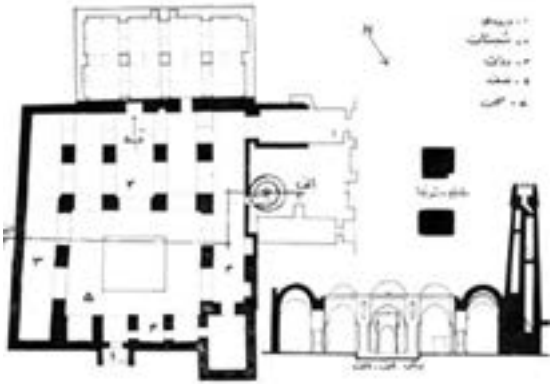
مرور منابع

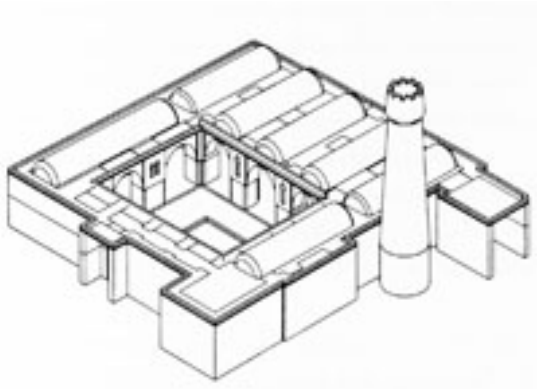
تاکنـون بحث‌هـای متعـددی در زمینه‌هـای آنالیـز کالبـدی مسـاجد بـه صـورت موردی صـورت گرفتـه و همچنین حـس فضایی و معنـوی مسـاجد کهـن و معاصـر وهمچنیـن تاثیـرات مثبـت و منفـی تکنولـوژی بـر معمـاری معاصـر بـه صـورت جداگانـه در غالب کتب و مقـالات متعـددی اتفـاق افتـاده کـه معمـولا ایـن تحقیقـات کـم و بیـش جانبدارانـه و در مقـام تعریـف و تمجیـد از معمـاری اسـلامی و بـه خصـوص معمـاری مسـاجد صـورت گرفتـه، امـا آن طور کـه بایـد بحثـی کـه پیونـد دهنـده بیـن ایـن عوامـل باشـد و تاثیـر ایـن عوامـل را بـر یکدیگـر آشـکار کند، انجـام نشـده اسـت. لـذا نیـاز بـه نگرشـی مجـدد در ایـن زمینـه ضـرورت پیـدا می کند که شـاید ریشـه بسـیاری از بیماری‌هـای معمـاری معاصـر ایـران بـوده و تلاشـی در جهـت پاسـخ بـه سـوالاتی نظیـر جـدال سـنت و تکنولـوژی خواهـد بـود. بـرای ورود بـه بحـث، لازم اسـت سـیر تحـولات تاریخـی عناصـر کالبـدی مسـجد را از شـکل گیـری اولیـن مسـاجد در ایـران و بـر اسـاس طبقـه بنـدی دوره هـای تاریخی معماری اسـلامی (خراسـانی- رازی - آذری - اصفهانـی) بررسـی کنیـم.

بهتـر اسـت بـرای شـناخت و آنالیـز، روایتـی منطقـی و دور از جهت‌گیـری از رونـد تغییـرات کالبـدی مسـاجد از نـگاه تاریـخ داشـته باشـیم. از ایـن رو کشـف رابطـه علـت و معلولـی اهمیـت ویـژه ای خواهـد داشـت (معلـول در اینجـا کالبـد معمـاری مسـجد و علـت، عوامـل تأثیرگـذار نظیر عوامل سیاسـی، فرهنگی، اقتصـادی، اجتماعی و... خواهـد بـود کـه در حـد اشـاره‌ای مختصـر بـه آن اکتفـا کـرده و بیشـر بـه جنبـه‌ی تکنولـوژی سـاخت و بازخـورد حـس فضایـی بـر مخاطـب خواهیـم پرداخـت).

دوره‌ی خراسانی :

در ایـن دوران مسـاجد عـلاوه بـر محـل انجـام فرایـض نمـاز، محلـی بـرای عرصـه‌ی سیاسـت و فعالیـت هـای اجتماعی، اقامتـگاه ها و اعـلام جنـگ و... بـود. (کیانـی ۱۳۸۸) ایـن مسـاجد صرفـاً عملکـرد گـرا هسـتند، معمـولا ایـن مسـاجد بر بنیـان هـای بناهای عصر گذشـته پـی ریـزی شـده انـد و چفدهـا غالبا مـازه‌دار مـی باشـد. (پیرنیـا ۱۳۸۳) ایـن مسـاجد شبسـتانی و هیبتـی مـردم وار دارنـد تـا بـه اینجـا مـی توان این‌گونـه اسـتنباط کـرد کـه در ایـن دوره جهان‌بینـی و ایدئولـوژی اسـلامی آنطـور کـه بایـد وارد کالبـد معمـاری نشـده اسـت چـرا کـه هنـوز از نمودهـای رمزآلـودی نظیر گنبـد و نقوش و خطـوط... خبری نیسـت، از نمونه‌هـای موجـود در ایـن دوره می‌تـوان بـه مسـجد فهـرج کـه در قـرن اول هجـری بنـا شـده اشـاره کـرد.



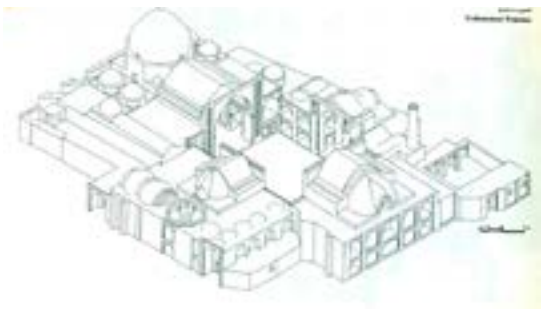


دوره رازی :

برخـی مسـاجد شبسـتانی بـه چهـار ایوانـی دگرگـون شـدند. بـا برداشـتن سـتونهای نزدیـک بـه محـراب مسـجد و سـتونهای میانـی در پهلوهـای میانسـرا، مسـجد را بـه میانسـرایی بـا چهـار ایـوان و یـک گنبـد خانـه، روی طـرح شبسـتانی، تبدیـل کردنـد. (پیرنیـا ۱۳۸۳)

مسـاجد ایـن عصـر از عملکـرد گرایـی صـرف گذشـته، فاصلـه گرفتنـد. اسـتفاده از چفدهـای تیـزه دار و اسـتفاده از گنبدهـای رک و نـار و در زمینـه تزئینـات (گـره سـازی بـا آجـر و کاشـی یـا معقلـی و گـچ بـری) در ایـن دوره کالبـد مسـاجد را بـه کلـی دگرگـون سـاخت

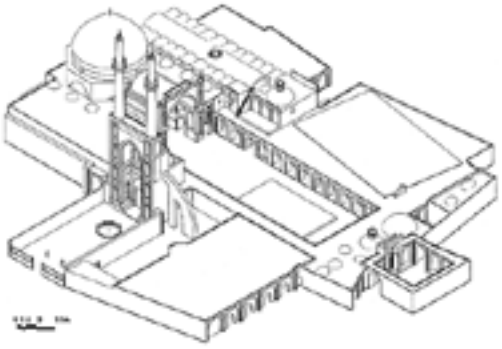
و مساجد پر شکوه تر از گذشته بنا شدند و از مردم واری گذشته فاصله گرفتند. در این دوره مسجد جامع اصفهان در مسیر تکوینی خود از شبستانی به چهار ایوانی مبدل گشت.



دوره‌ی آذری:

این دوره به لحاظ نگاه سیاسی – اجتماعی – فرهنگی دوره ای بس مهم می باشد زیرا دوره ای است که با حمله و یورش مغول به علم و هنر موجود، آغاز می شود و در عهد تیموریان آرامش نسبی برقرار و علم و هنر معماری تولدی دوباره می یابد. در این دوره تناسبات ارتفاعی برای تاکید بر شکوه و عظمت افزایش پیدا کرد و اندام های کالبدی کشیدگی ارتفاعی چمگیری داشت و عنصر ساقه به گنبد اضافه شد.

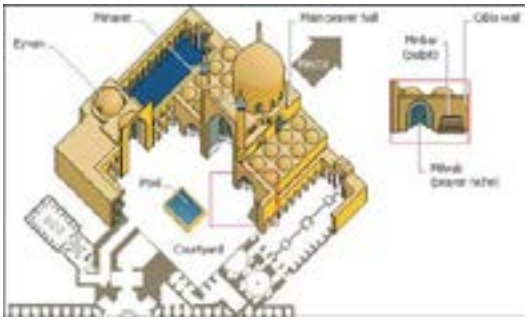
نکته مهم این دوره تولد کاشی (هفت رنگی و خشتی و ...) بود که کالبد مساجد را بیش از پیش متحول کرد و رنگ آمیزی نمود. (پیرنیا ۱۳۸۳) و در آخر هندسه نهاز و نخیر(برجستگی و فرورفتگی) در پلان می تواند وجه تمایز مساجد این دوره از دوره‌های قبل به‌شمار رود. مناره ها از این دوره به مساجد اضافه شد.



دوره‌ی اصفهانی :

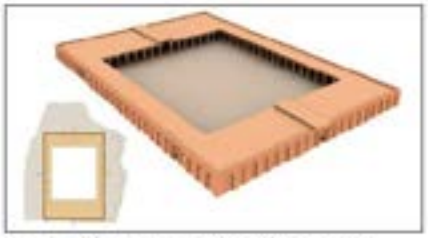
این دوره مصادف است با حکومت صفوی که بسیاری آن را دوران اوج هنر اسلامی می‌دانند و علت آن را وجود یک حکومت مقتدر مرکزی، علاقه‌ی حکام به هنر و گسترش روابط با هنر و اروپا می دانند (کیانی ۱۳۸۸). در شیوه‌ی اصفهانی از هندسه ساده تر ، نهاز و نخیر دوره‌ی قبل کمتر شد. هنر نازک کاری به اوج اعتلا دست یافتند و نمونه‌ی آن استفاده از کاشی خشتی هفت رنگ و پدیدار گشتن خط ثلث و نسخ بر آنها بود که کتیبه های زیبایی

در مساجد به وجود آورد. (پیرنیا ۱۳۸۳) نمونه این نازک کاری ها در مسجد شاه اصفهان و شیخ لطف الله متبلور شده است.



دریک جمع‌بندی در بررسی‌ها، در گونه‌های نخست مساجد که کالبد کاملاً در هدف عملکرد بود و در مقیاس مخاطب ساخته می‌شد و شاید عناصر زیبایی شناسی به طور جدی بدان راه نیافته بود، یا در دوره بعد (رازی) که هنر آبستره (تجریدی) در این نوع معماری راه یافت و همچنین عناصری به شکل گنبد، ایوان، فضای تهی میان مسجد و... در آن جای گرفت. هر چند در موفق بودن این عناصر شکی نیست، چون در راستای ایدئولوژی اسلامی قرار گرفته و در اکثر مساجد آینده استخوان بندی اصلی مساجد را تشکیل دادند.

دوره‌ی اول: احداث بنای اولیه‌ی مسجد در قرن دوم هجری (هشتم میلادی)



دوره‌ی دوم: نوسازی و توسعه‌ی مسجد جدید در قرن سوم هجری (قرن نهم میلادی)

دوره‌ی سوم: الحاقات دوره‌ی آل‌بویه در قرن چهارم هجری (قرن دهم میلادی)

دوره‌ی چهارم: اقدامات دوره‌ی سلجوقی (دوره‌ی اول) در قرن پنجم و ششم هجری (یازدهم و دوازدهم میلادی)

دوره‌ی پنجم: اقدامات دوره‌ی سلجوقی (دوره‌ی دوم) در قرن پنجم و ششم هجری (یازدهم و دوازدهم میلادی)

دوره‌ی ششم: اقدامات دوره‌ی ایلخانی در قرن هشتم هجری (چهاردهم میلادی)

دوره‌ی نهم: اقدامات دوره‌ی صفوی در قرن دهم، یازدهم و دوازدهم هجری (شانزدهم، هفدهم و هجدهم میلادی)

دوره‌ی دهم: اقدامات دوره‌ی قاجار در قرن سیزدهم هجری (هجدهم میلادی)

اما این سؤالات مطرح است که فضای شکل گرفته با این عناصر به کمال رسید؟ آیا می‌توان گفت مساجد این دوره که از هیبت مردم‌داری فاصله گرفتند، منجر به دوری از ایدئولوژی‌های اسلامی شد؟ با گذر از دوره خراسانی و رازی به آذری، مساجد توسط هنر کاشی کاری رنگ‌آمیزی می‌شوند، چفدها تغییر می‌کنند، گنبدها از شکل گذشته کمی فاصله می‌گیرند اما عناصر کلیدی همچنان وجود دارند. آیا می‌توان گفت این دوره کامل‌تر از دوره‌ی قبل است؟ حس فضاهای ایجاد شده توسط کاشی‌های هفت‌رنگ بیشتر در جهت معنویت است یا آجر و گره چینی آجری دوره‌ی قبل؟

جمعی از کارشناسان و محققین معماری عقیده دارند اوج معماری مساجد در مکتب اصفهان و به خصوص عهد صفویان ظهور کرد جایی که در کنار کاشی‌های رنگارنگ خوشنویسی نیز وارد شد و با آن ترکیبی ناگسستنی پدید آورد. این مکتب که نور و کنتراست را در مساجد تحول بخشید، گاهی نور را با طیف‌های مختلف رنگی با گذر در شیشه های رنگی (مسجد نصیرالملک شیراز) پدید آورد.

در هر صورت شکل و محتوا در تجزیه و تحلیل جدا از یکدیگر ، اما در ارایه به هم عجین‌اند و نه تنها برای بیننده و خواننده عامی بلکه برای مخاطب منتقد هم، در نگاه اول، تجزیه آن دو از یکدیگر میسر نیست، مگر آنکه به نقد و تفکیک زمانه و شرایط فکری و فرهنگی و سیاسی و اجتماعی ایجاد کننده‌ی آنها از هم بپردازد و با سبک شناسی، آثار را طبقه‌بندی کند و یا با جامعه‌شناسی و روان‌شناسی این طبقه‌بندی را چندبعدی کند تا بتواند به تفکیک شکل(فرم) و محتوا بپردازد . (رهنورد ۱۳۸۵)

تکنولوژی و مسجد

نظرات متفاوتی بر محدوده‌ی مفهوم تکنولوژی وجود دارد، در واقع تکنولوژی نتیجه‌ی گرایش و تمایل همیشگی انسان به قدرتمندانه‌ترین شکل از رفع نیازهای زیستی‌اش بوده که با سیر تاریخ، توسعه یافته و تمامی وجوه زندگی را تحت تاثیر قرار داده است. آن بخش از تکنولوژی که هم راستا با طبیعت حرکت می‌کند ، مغایرتی با قداست ندارد و بر عکس، تکنولوژی در مقابله با طبیعت قطعا مضر برای جسم و روح انسان است و رشد تکاملی وی را خدشه دار می‌کند. لذا می‌توان حد و مرزی برای افعال تکنیکی تعیین کرد از سویی، همنشینی هنر با تمامی مصادیق زندگی در طی همه دوران، در کنار همنشینی تکنیک با تمامی مصادیق زندگی معاصر، اجتناب ناپذیر است. چرا که کمیت حاکم بر جوامع انسانی امروز، عجین شدن ایشان را با تکنولوژی به عنوان تامین کننده نیازهای کمی، رقم زده است. (رهبرنیا و رهنورد ۱۳۸۵)

تکنولوژی در هر دوره‌ی تاریخی در امر ساخت و به فراخور آن در شکل و فرم مساجد تاثیر گذار شد. دریک دوره تکنیک سازه‌ای جدید مانند طاق و گوشه‌سازی و در دوره‌ای مصالح جدید مثل انواع کاشی معرق و هفت رنگ و... هر کدام به نوبه خود در هر دوره‌ای بر حس فضایی، تاثیر گذار بود به عنوان مثال با الگو قراردادن چهارطاقی‌های دوره اشکانی و ساسانی مساجد چهارطاقی بوجود آمدند (شایسته فر ۱۳۸۷) و همچنین در دوره سلجوقیان از تلفیق حیاط چهار ایوانی و تالار مربع گنبددار (چهارطاقی)، مسجد بزرگ ایرانی بوجود آمد. به‌گونه‌ای که حیاط مرکزی و چهار ایوان اطراف آن اساس معماری مذهبی در ایران گردید.

تاثیر تکنولوژی بر معماری مساجد معاصر را از دو جهت می‌توان بررسی کرد:

-تاثیر تکنولوژی با حفظ فرم مساجد پیشین: در این روش به حفظ فرم های سابق پرداخته و تغییرات در نحوه‌ی ساخت، مصالح مصرفی، مقیاس و ... انجام گرفت.

- تاثیر تکنولوژی با ایجاد تغییرات فرمال در مساجد:

در این روش تکنولوژی به عنوان یکی از فاکتورهای اصلی در طراحی فرم مسجد تاثیر گذار بوده و به عنوان محور اصلی شکل گیری کالبدی نقش داشته است و فاکتورهای مهم دیگری همچون هندسه و کارکرد در درجه دوم قرار می‌گیرند. در این میان می‌توان مسجدی در اندونزی را مثال زد که عناصر کالبدی با تکنولوژی جدید دستخوش تغییر شده و اثر معنوی و حس فضایی جدیدی برای مخاطب تعریف شده است.

شکل و فرم مسجد

فرم ساده و بی پیرایه‌ی مسجد پیامبر، هم به خلوص و بی تعلقی بنا تاکید می کرد و هم مناسب برای عملکردهای متعدد از جمله نماز جماعت بود. مسجد دارای کانونی مقدس در درونش نیست و محراب آن تنها برای نشان دادن قبله و حفظ امام است که در پیشاپیش مومنان می‌ایستد. فرم‌های پیچیده و تفکیک فضاها به فضاهای کوچک امکان استفاده‌ی جمعی از فضا را برای مردم از بین می‌برد. همچنین یکدست شدن مطلق فضا مانند سالن‌هایی با سقف‌های یکپارچه و یا گنبدخانه‌های بسیار بزرگ نیز امکان تشکیل فعالیت‌های مختلف در یک زمان را از میان می‌برد و عملا فضا را آنقدر یکدست می کند که حوزه های عملکردی نمی‌توانند از هم تفکیک شوند. به عنوان مثال، در مسجد پیامبر در حضور پیامبر جمع‌های متعددی برای کارهای مختلف در گوشه‌های مسجد برگزار می‌شد. مثلا، گروهی به تعلیم، گروه دیگری به عبادت و جمعی به کار دیگر مشغول بودند؛ و جز ستون‌های مسجد چیزی آنها را از هم جدا نمی کرد.

شکل مساجد اولیه، بازتابی از مسجد اولیه‌ی پیامبر در مدینه بود ولی حجم و ته رنگ آنها چندان ثابت و معین نبود ودر دوره‌های مختلفی تغییر کرد. مسجد اصلی هر شهر از نظر ساختمانی، متناسب با نیاز فرهنگ اسلامی، بر وجود جایی برای گردهمآیی مردم بود و ثانیا هیچ تصوری از کالبد آن از پیش وجود نداشت. پس مساجد صدر اسلام به علل اجتماعی – فرهنگی پدید آمدند و نمی‌توان آنها را بازتاب کمابیش کامل یا موفق ترکیب هنری آرمانی دانست. تا مدت‌ها بعد، این گونه مساجد نمایی منظم و حتی ورودی‌های پر تکلف پیدا نکردند و این موضوع در حکم تایید بیشتر این دیدگاه است. تعداد و محل ورودی‌ها نه با توجه به مفهوم معماری یا زیبایی‌شناسی ماهیت ساختمان، بلکه برحسب وضعیت شهری که مسجد را در میان گرفته بود تعیین می‌شد.

بنابراین به جای تندیسی معین، شکلی ساده و فرمی حداقلی برای مسجد مطرح بوده است. از سوی دیگر سادگی فرم مسجد باعث می‌شد به یک عملکرد خاص محدود نماند و به راحتی بتوان عملکردهای متعددی را برای آن متصور شد. مثلاً، مسجد جامع اصفهان با اینکه حیاطی منظم و تقریباً متقارن دارد، ولی در داخل بافت شهری و به تدریج بنا شده و بسیاری از بخش‌های آن متقارن و منظم نیست. در حالیکه مسجد امام همین شهر بسیار بیش از مسجد جامع فرم‌گرا و شکلی است و حجم آن تاثیرگذارتر است. (مهدوی نژاد و مشایخی ۱۳۸۹)

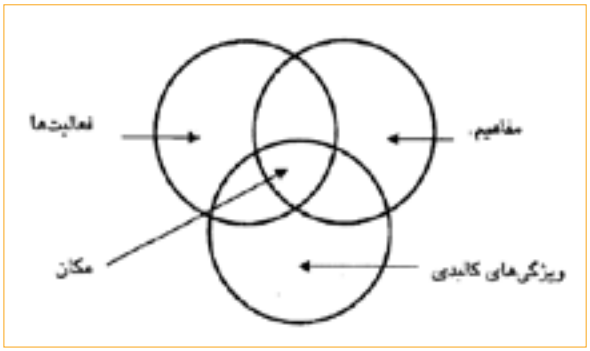
ازطرفی شاید بتوان روند دگردیسی مساجد را از دیدگاه هنری این‌گونه بیان کرد که به تدریج با شکل‌گیری اولیه اندام‌های کارکردی مسجد، الگوی فرمال اولیه آن مشخص گردید، به تدریج در هر دوره‌ای با توجه به ذوق معماران و شاهان حاکم، وضعیت سیاسی و اقتصادی هر دوره لایه‌ای هنری و تکمیلی در راستای تاثیرگذاری هنری و معنوی، به غنای آن افزود. اما سوال اینجاست که این تغییرات در هر دوره تاریخی چه تاثیری بر حس فضایی معنوی مسجد و تجربه معنوی مخاطب داشته است؟ آیا معنویت درمساجد قرون اولیه‌ی اسلامی حائز اهمیت بوده؟

تاثیر کالبد بر حس مکان

از نظر فریتز استیل مهمترین عوامل کالبدی موثر در ادراک و حس مکان، اندازه مکان، درجه محصوریت، تضاد، مقیاس، تناسب، مقیاس‌انسانی، فاصله، بافت، رنگ، بو، صدا و تنوع بصری است. او همچنین خصوصیاتی نظیر هویت، تاریخ، تخیل و توهم، راز و رمز، لذت، شگفتی، امنیت، سرزندگی، شور و خاطره را موجب برقراری رابطه متمرکز با مکان می داند. (فلاحت ۱۳۸۵) اما باید دید حضور این عناصر در مساجد چگونه است.

حس فضایی متاثر از کالبد مساجد:

کالبد مسجد می بایست دارای کیفیتی خاص باشد و به نوعی با روابط عملکردی مسجد همسو باشد. به گونه‌ای که مخاطب با قرارگرفتن در فضا، مدتی از عوامل دنیوی و مادی جدا شده و نیروهای وارده از کالبد، او را در خلصه‌ای معنوی فرو ببرد. تجربه‌ی حس فضایی معنوی در حین بازدید از یک مسجد تاریخی برای شخصی که از لحاظ زمانی و تفکرات اجتماعی در دوره‌ای متفاوت قرار دارد، بدون آنکه به تفکرات و ایدئولوژی‌های اسلامی که در عناصر معماری مسجد به صورت تجریدی نمود یافته است آگاه باشد، به گونه‌ای خاص تحت تاثیر این فضا قرار می گیرد. نمونه این مورد را در مسجد شیخ لطف الله اصفهان می‌توان مشاهده کرد.



از دیدگاه روان شناسی محیطی، موضوع اصلی در مورد مکان (حس فضایی) این است که مردم فعالیتشان را در مکانی خاص جای می‌دهند. اساس رفتار در یک مکان خاص در نیروی وارد شده از بنا به فرد است. از نظر کانتر مکان نمی‌تواند مستقل و جدا از فرد باشد بر اساس مدل کانتر، مکان، بخشی از فضای طبیعی یا فضای ساخته شده است که به لحاظ مفهومی یا مادی محدوده‌ای مشخص دارد و نتیجه‌ی روابط متقابل میان سه عامل، رفتار انسانی با مفاهیم و مشخصات کالبدی مربوط به آن هستند. (canter.d 1971)

حس فضایی، امری است نسبی و در افراد مختلف، متفاوت خواهد بود. اما نکته مهم در این بخش همسویی ویژگی های

کالبدی با مفاهیم ایدئولوژی اسلامی و فعالیت های آن است.

محدوده‌ی تغییرات کالبدی مساجد

بررسی تحولات کالبدی مساجد می‌تواند تا حدودی میزان انعطاف پذیری معنویات هنراسلامی و نمود عینی آن را در دوره‌های تاریخی آشکار سازد. به بیانی ساده‌تر می خواهیم بدانیم تا چه مرزی می‌توان عناصر کالبدی مسجد را دستخوش تغییر قرار داد تا از مفاهیم و ارزش‌های هنر اسلامی و به دنبال آن تاثیر معنوی و حس فضایی مسجد کاسته نشود.

بر طبق نظر ولفلین هر چیزی در هر زمانی امکان پذیر نیست و هنرمند نمی‌تواند پا را از زمان خود فراتر نهد و همچنین وی معتقد است آثار هنری در شرایط جبری خاصی به وجود می آید نه در هر شرایطی و مقصود وی از «تاریخ بی نام هنر» بر آن معناست که هنرمندان تاثیر عمده‌ای در خلق آثار ندارند، بلکه مجموع‌های از شرایط است که اثر را بوجود می آورد. بر این اساس شاید بتوان اینگونه استنباط کرد که روند تکاملی کالبدی مساجد نیز به صورت جبری و مستقل از شخصیت معماران هر دوره‌ای رقم خورده است بنابراین شاید نقش ایدئولوژی اسلام را هم در شکل گیری عناصر تجریدی و نمادین مساجد و هم در شکل گیری عناصر عینی و تزئینات و نقوش، بتوان امری جبری بر شکل گیری کالبدی مساجد تعریف کرد.

شکل گیری بسیاری از عناصر اصلی مساجد نظیر گنبد خانه، مناره، شبستان یا تالار ستون‌دار و ایوان، در دوره‌های قبل از اسلام شکل گرفته‌اند و به مرور به عناصر مسجد اضافه گشته‌اند. اما کیفیت والای کمپزیسیون این عناصر در مساجد غیر قابل انکار است. زیرا ضمن وحدت فرمی، دارای شخصیت فضایی ویژه خود هستند که هر کدام، اثر معنوی خاصی به صورت خودآگاه و ناخودآگاه بر مخاطب ایجاد می کنند. اما از سویی نباید از این نکته غافل شد که به سبب تقلید بدون تامل طراحان از ظواهر و عناصر معماری گذشتگان و عدم توجه به لایه‌های معنوی آن، نتوانسته با نیازهای انسان امروز همگام گردد و این امر موجب شده که مساجد امروز نقش حیاتی‌شان را به مثابه موجودی پویا و زنده در شهر از دست بدهند و به کالبدی فیزیکی و مرده تبدیل شوند. (بمانیان و پورجعفر ۱۳۸۹)

تا اینجا به این نتایج نزدیک شدیم که ویژگی‌های کالبدی تابعی از شرایط سیاسی، اجتماعی، اقتصادی و منعکس کننده‌ی هنر و البته تکنولوژی روز است. هندسه و تناسبات و در درجات بعدی بافت و رنگ و نقوش از مهمترین فاکتورهای تاثیر گذار بر کالبد هستند همچنین فرم‌های نمادینی نظیر گنبد و مناره و ایوان که هر یک نقش بسزایی در ایجاد حس معنوی مسجد دارند همه و همه متاثر از مفاهیم به هم آمیخته هنر، ایدئولوژی و تکنولوژی و سایر عوامل ذکر شده است. اما مرز بین تاثیر گذاری این عوامل بر کالبد تا کجاست؟

جدال تکنولوژی و ایدئولوژی

در جستجوی مفهوم و معنای هنر و تکنولوژی، از هنر به عنوان کارآزمودگی و مهارت در ارایه اثر و از تکنولوژی به عنوان طریق تولید ماشین‌ها و ابزار فنی برای نیل به انجام عملی برای رسیدن به رفاه و

معشیت یاد می کنیم (ریخته گران ۱۳۷۱) واز ایدئولوژی به عنوان رأس سوم که هنر و تکنولوژی را مرتبط می‌سازد یاد می‌شود.

بعد محتوایی و مضمونی در تکنیک، تا حد زیادی بستگی به ایدئولوژی‌های مختلفی دارد که هنرمندان از آنها الهام می گیرند و لذا می‌توان گفت که در هر نوع ایدئولوژی و دستگاه معرفت شناختی، تکنیک‌ها متفاوت عمل می کنند.

ایدئولوژی‌ای که معتقد به روش‌های اخلاقی نیست و یا به طور کلی فلسفه اخلاق روشن و مشخصی ندارد و اخلاق را نسبی و قراردادی می‌داند، طبیعی است که هیچ معیار اخلاقی‌ای برای استفاده از یک تکنیک خاص هنری نخواهد داشت و احتمالا، جای آن را معیارهای مادی خواهند گرفت. اما در ایدئولوژی اسلامی معیار تغییرات در استفاده و بهره‌وری از تکنیک‌ها، تابع فلسفه اخلاق اسلامی خواهد بود که پایه ایدئولوژی اسلامی را تشکیل می دهد. علیرغم ناگریزی انسان معاصر از رویارویی با مظاهر تکنولوژیک در زندگی، امکان رعایت حد و مرزها و یا غرقه شدن در این مظاهر، که همان گم شدن هدف وجابجایی مقصد است وجود دارد . لیکن در شکل مطلوب و دست یافتنی، مکمل بودن ایده‌های والا و ابزار تکنولوژیک تسریع و تسهیل کننده در هنرها را داریم. (رهبرنیا و رهنورد ۱۳۸۵)

با این وجود دو دیدگاه کلی در مورد نحوه ارتباط تکنولوژی و ایدئولوژی مطرح است: نخست آنکه این دو به صورت قطب‌های مخالف هم عمل کنند و یا اینکه به موازات هم،که در این صورت بحث تاثیرگذاری و تاثیرپذیری این دو مقوله برهم مطرح می‌شود.

تکنولوژی معمولا بر اساس خواست‌های اجتماعی شکل می گیرد که این خواست‌ها می‌توانند به تاثیر از ایدئولوژی اسلامی شکل گرفته باشد و یا می‌توانند وارداتی و یا بر اساس نیاز به بهبود و پیشرفت در درون جامعه باشد.

در معماری مساجد امروزی گاها تبلوری تکنولوژیک را شاهد هستیم که بیشتر گردن کشانه و در جهت خودنمایی تکنیک‌های روز بنا می‌شود و در این حالت، ظرف ایدئولوژی آن را تهی می‌بینیم یا به نحوی ایدئولوژی بعد از ساخت به آن الصاق می گردد. اما سوال اینجاست آیا این مساجد در گذر زمان، همچنان مقام و هویتشان را حفظ می کنند و انعکاس خوبی از این دوره به آیندگان می‌نمایانند؟

آیا نیاز دوران اقتضا می کند مساجد جدید با کالبد جدید، ایدئولوژی کاملاً مستقل داشته باشند؟ و نهایتاً سهم ما در انتقال مفاهیم و ارزش‌های معنوی گذشته در این گذر تاریخ چه خواهد بود؟

نتیجه‌گیری

تحولات چشم‌گیری در دگردیسی کالبدی مساجد، از مسجد پیامبر در مدینه و الگوهای شبستانی به سمت مساجد چهارایوانی گنبد دار اتفاق افتاد و به موازات آن علاوه بر اینکه از حس فضایی و تاثیر معنوی بر مخاطب کاسته نشد برعکس بر غنای آن افزوده شد. در این دگردیسی معمولا کالبدهایی که منطبق بر ایدئولوژی و بستر(نیازها) بودند به حیات خود ادامه دادند. به بیانی دیگر تجلی حکمت اسلامی در عناصر کالبدی، بقای آن را تضمین کرد که این تجلیات معمولا به صورتی شهودی و پنهان در خلق فضاها توسط نیاکان ما نمود پیدا می کرد و تکامل مساجد یکی از دست آوردهای این حکمت پنهان است.

البته اینکه عده‌ای به این دگردیسی شک داشته باشند، امری عادی تلقی خواهد شد و ناشی از نسبی گرایی هنر خواهد بود (کما اینکه جمعی بر این عقیده‌اند که خلوص و حس فضایی مساجد دوره رازی در معماری پر رنگ‌تر و دوره اصفهانی به مراتب از خلوص بیشتری برخوردار است و معماری مساجد از آن پس سیر نزولی پیمود) اما نکته ای که باعث می شود که این سیر، یک دگردیسی باشد این است که این نوع معماری آگاهانه و با شناخت عناصر گذشته و با ویژگی‌های زمانه‌ی خود دست به ابتکار می زند و زبانی جدید خلق می کند، حال اگر موفق نباشد در گذار زمان محو شده و مخاطب خود را از دست می‌دهد، مانند اتفاقی که در تکامل طبیعت اتفاق می‌افتد .

از سویی دیگر در مقیاسی کوچکتر دگردیسی و تحول عناصری نظیر گنبد که به صورت رک، اورچین، ناری و ... بوجود آمد نیز گواهی بر تنوع فرمی و به‌روزشدن تکنولوژی ساخت و مصالح و سایر عوامل بوده که در آثار نیاکان ما تا به امروز جلوه‌گر شده و خصوصا در مساجد نمود یافته است.

در یک جمع‌بندی با استفاده از ابزار و مفاهیم روز تحت عنوان تکنولوژی روز، شاید بتوان به نگرشی جدید در ادامه‌ی توسعه‌ی فضاهای مذهبی که توسط نیاکان ما تحت تجلی حکمت پنهان اتفاق می‌افتاده در زمینه‌ی طراحی مساجد برسیم تا از رکود و تکرارکالبدی و فرمال معماری مساجد که در حال حاضر شاهد آن هستیم بکاهیم و شاهد خلق فضاهایی جذاب و متنوع‌تری در خور زمان حال باشیم.

منابع

۱. بمانیان, محمدرضا, و محمدرضا پورجعفر. "بازخوانی هویت معنوی و انگاره های قدسی در معماری مساجد شیعی." فصلنامه علمی پژوهشی شیعه شناسی, ۱۳۸۹: ۳۸-۷۰.

۲. پیرنیا, محمد کریم. سبک شناسی معماری ایرانی. تهران: نشر معمار, ۱۳۸۳.

۳. رهبرنیا, زهرا, و زهرا رهنورد. "مواجهه هنر قدسی با تکنولوژی." هنرهای زیبا, ۱۳۸۵: ۱۰۲.

۴. رهنورد, زهرا. حکمت هنر اسلامی در, توسط زهرا رهنورد, ۷۴. سمت, ۱۳۸۵.

۵. ریخته گران, محمدرضا. "هنر و تکنولوژی: تاملی در مبانی نظری هنر و زیبایی." هنر (فصلنامه هنر), ۱۳۷۱: ۲۲.

۶. شایسته فر, مهناز. "حفظ ارزش های معماری اسلامی و ایرانی و بکارگیری آن در تکنولوژی مدرن." کتاب ماه هنر, ۱۳۸۷: ۳۲-۳۸.

۷. فلاحت, محمدصادق. "مفهوم حس مکان و عوامل شکل دهنده آن." هنرهای زیبا, شماره ۲۶, ۲ ۱۳۸۵: ۶۳.

۸. کیانی, محمد یوسف. تاریخ هنر ایران در دوره اسلامی. تهران: سازمان سمت, ۱۳۸۸.

۹. مهدوی نژاد, محمدجواد, و محمد مشایخی. "بایسته های طراحی مسجد بر مبنای کارکردهای فرهنگی- اجتماعی." ۱۳۸۹: ۷۲.

10.canter.d. the pcychology of place. london: architectural press, 1971.

فصلنامه تخصصی سازمان
نظام مهندسی ساختمان
استان سمنان

صدا

آموزش

اینجا قانون حاکم است

تخلفات حادثه آفرین درقاب تصویر

کتیبه

حافظ حافظه تاریخ، مصطفی دانشور

کاروانسرای قصر بهرام؛ گوهری در دل کویر

رویدادها

بودجه سال ۱۳۹۴ سازمان با رای حداکثری اعضا به تصویب رسید

عملکرد سازمان از نگاه هیات مدیره دوره ششم

اینجا قانون حاکم است

به کوشش علیرضا صالحیان، آیدا نیک‌منش

شورای انتظامی سازمان نظام مهندسی ساختمان که یکی از ارکان این سازمان می‌باشد، به استناد ماده ۱۷ قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان و آیین‌نامه اجرایی آن در هر سازمان استان تشکیل می‌شود.

هدف از تشکیل این شورا تاسیس مرجعی شبه‌قضایی است برای رسیدگی به شکایات اشخاص حقیقی و حقوقی در خصوص تخلفات حرفه‌ای، انضباطی و انتظامی مهندسان و کاردان‌های فنی که عضو نظام مهندسی استان بوده یا دارای پروانه اشتغال هستند.

به منظور ارتباط بیشتر اعضا با فعالیت ها ، گردش کار و ظرافت هایی که مهندسان عضو سازمان در راستای انجام وظیفه قانونی خود باید بدان توجه داشته باشند و همچنین آشنایی با مراحل تشکیل و رسیدگی پرونده ها به منظور عبرت قرار دادن موضوع و پیشگیری از وقوع موارد مشابه، از این پس به همت شورای انتظامی استان، برخی از پرونده هایی که انعکاس آنها می تواند در جهت جلوگیری از بروز تخلفات مشابه انتظامی موثر باشد در فصلنامه تخصصی سازمان(سرا) منتشر خواهد شد.

امیداست این اقدام امکان آشنایی هر چه بیشتر مهندسان عضو سازمان نظام مهندسی ساختمان استان سمنان با عملکرد شورای انتظامی و نیز مواردی از شکایات طرح شده و دفاعیات اعلامی و همچنین مستندات آرای صادره را فراهم نماید و گام موثری در راستای بهتر انجام دادن وظیفه قانونی اعضای سازمان و حصول رضایت شهروندان و تامین اهداف قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان باشد.

پرونده شماره ۱

شاکی: اداره کل مسکن و شهرسازی استان سمنان

مشتکی عنه: عضو سازمان و دارنده پرونده اشتغال، کار در رشته طراحی معماری

موضوع: عدم رعایت و اجرای ضوابط نورگیر در طراحی پلان پروژه ساختمانی

خلاصه پرونده: در پی شکایت اداره کل مسکن و شهرسازی از مشتکی عنه در شورای انتظامی استان پیرو بازدید از ساختمان، طراحی پلان معماری پروژه مذکور و تعبیه نورگیر در پلان معماری خارج از ضوابط و مقررات ملی می‌باشد.

نامه ای از سوی شورای انتظامی به مشتکی عنه جهت ارائه پاسخ کتبی به همراه مستندات صادر شد. شورای انتظامی پس از وصول دفاعیات مشتکی عنه و برای پرونده، رأی خود را صادر نموده است.

• رأی شورا:

در خصوص شکایت اداره کل مسکن و شهرسازی طی نامه شماره..... مورخ ..... علیه آقای مهندس..... مبنی بر عدم رعایت و اجرای ضوابط نورگیر در طراحی پلان معماری در پروژه با مالکیت خانم..... با عنایت به شکایت شاکی، بررسی مدارک و محتویات پرونده، نظر کارشناسان سازمان نظام مهندسی ساختمان استان (مندرج در پرونده)، استعلام تلفنی انجام شده از معاونت محترم شهرسازی اداره کل مسکن وشهرسازی استان در صحن شورای انتظامی و همچنین دفاعیات غیرموجه مشتکی عنه و اقرار ضمنی وی در انتهای دفاعیات ارائه شده، تخلف انتظامی نامبرده در عدم رعایت ضوابط شهرسازی و الزامات قانونی محرز و به استناد بند الف ماده۹۱ آیین نامه اجرای قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان، وی را به مجازات انتظامی درجه ۲ (توبیخ کتبی با درج در پرونده عضویت در نظام مهندسی استان) محکوم می‌نماید.

• آنچه قانون می گوید:

در ساختمان‌های گروه ۱ تا ۵، حیاط‌های خلوت یا پاسیوهایی که برای تامین نور و تهویه فضاهای اقامت در طبقات پیش‌بینی می‌شوند، باید دارای حداقل ۱۲ مترمربع مساحت با حداقل ۳ متر عرض باشند، مگر در مقررات اختصاصی تصرفی به گونه‌ای دیگر مطرح شده باشد.

در ساختمان‌های گروه ۱ تا ۵ واقع در زمین‌های با مساحت کمتر از ۲۰۰ مترمربع، مساحت الزامی حیاط خلوت یا پاسیو، با رعایت سایر الزامات مربوط به سطح و اندازه‌ی آن‌ها در تصرف موردنظر، برای نورگیری فضاهای اقامت یا اشتغال، حداقل ۶ درصد مساحت زمین، و برای نورگیری آشپزخانه، حداقل ۳ درصد مساحت زمین، است.

عدم رعایت ضوابط شهرسازی و مقررات ملی ساختمان و همچنین ضوابط و معیارهای فنی مربوط به آن یا هر اقدام یا عملی که مخالف یا متناقض با مقررات مذکور یا سایر مقررات مربوط جاری کشور باشد، مجازات انتظامی از درجه یک تا درجه پنج.

پرونده شماره ۲

شاکی: اداره کل مسکن و شهرسازی استان سمنان

مشتکی عنه: عضو سازمان و دارنده پرونده اشتغال به کار در رشته نظارت عمران

موضوع: عدم اتصال دیوار پیرامون به سازه در پروژه ساختمانی و تخریب آن در اثر وزش باد وایجاد خسارت به ساختمان مجاور

خلاصه پرونده: در پی شکایت اداره کل مسکن وشهرسازی از مشتکی عنه در شورای انتظامی استان پیرو بازدید از ساختمان تحت نظارت مشتکی عنه در خصوص تخریب دیوار پیرامونی ساختمان بر اثر وزش باد ناشی از عدم اتصال مناسب به سازه و ایجاد خسارت به ساختمان مجاور نامه ای از سوی شورای انتظامی به مشتکی عنه جهت ارائه پاسخ کتبی به همراه مستندات صادر شد. شورای انتظامی استان پس از وصول دفاعیات مشتکی عنه و بررسی پرونده، رأی خود را صادر نموده است.

• رأی شورا :

در خصوص شکایت اداره کل مسکن و شهرسازی استان سمنان طی شماره.... مورخ..... علیه آقای مهندس.... مبنی بر عدم اتصال دیوار پیرامون ساختمان به سازه، تخریب دیوار در اثر وزش باد و خسارت به ساختمان مجاور در پروژه به مالکیت آقای .....، با عنایت به شکایت شاکی، بررسی مدارک و محتویات پرونده و دفاعیات غیرموجه مشتکی عنه و با اتفاق نظر اعضای شورا در تخلف، نامبرده را با رأی قاطع و به استناد بند الف ماده ۹۱ آیین نامه اجرایی قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان، مجازات انتظامی درجه ۲ (توبیخ کتبی با درج در پرونده عضویت در نظام مهندسی استان) محکوم می نماید.

• آنچه قانون می گوید:

ناظران ساختمان مکلفند عملیات ساختمانی را که توسط مجری و تحت نظارت آنها احداث می شود در حیطه صلاحیت مندرج در پروانه خود از لحاظ انطباق ساختمان با مشخصات مندرج در پروانه، نقشه‌ها، محاسبات و مشخصات فنی منضم به آن و مقررات ملی ساختمان بر اساس شرح خدمات مصوب مهندسان رشته ساختمان نظارت کرده و در پایان کار مطابقت عملیات اجرایی ساختمان را با مدارک فوق گواهی نمایند.

عدم رعایت ضوابط شهرسازی و مقررات ملی ساختمان و همچنین ضوابط و معیارهای فنی مربوط به آن یا هر اقدام یا عملی که مخالف یا متناقض با مقررات مذکور یا سایر مقررات مربوط جاری کشور باشد، مجازات انتظامی از درجه یک تا درجه پنج.

پرونده شماره ۳

شاکی : اداره کل .....

مشتکی عنه : عضو سازمان و دارنده پروانه اشتغال، کار در رشته نظارت تأسیسات مکانیکی

موضوع : وجود نقص در طراحی و ترسیم نقشه های تأسیسات برق پروژه ساختمانی

خلاصه پرونده: در پی شکایت اداره کل ..... از مشتکی عنه در شورای انتظامی سمنان پیرو بازدید از ساختمان و نواقص متعدد در طراحی و ترسیم نقشه های تأسیساتی برق ساختمان و عدم نظارت توسط مشتکی عنه، نامه ای از سوی شورای انتظامی به مشتکی عنه جهت ارائه پاسخ کتبی به همراه مستندات صادر شد. شورای انتظامی استان پس از وصول دفاعیات مشتکی عنه و بررسی پرونده، رأی خود را صادر نموده است.

• رأی شورا:

در خصوص شکایت اداره..... طی نامه شماره..... مورخ..... علیه آقای مهندس..... مبنی بروجود نقص در طراحی و ترسیم نقشه های تأسیسات برق پروژه ساختمانی با مالکیت آقای ..... با عنایت به شکایت شاکی، بررسی مدارک و محتویات پرونده نظر کارشناسان سازمان نظام مهندسی ساختمان استان (مندرج در پرونده) و همچنین دفاعیات غیرموجه مشتکی عنه و اقرار ضمنی وی در جلسه، تخلف انتظامی نامبرده در عدم رعایت ضوابط شهرسازی و الزامات قانونی به استناد بند الف ماده ۹۱ آیین نامه اجرایی قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان محرز بوده و وی را به مجازات انتظامی درجه ۲ (توبیخ کتبی با درج در پرونده عضویت نظام مهندسی استان) محکوم می نماید.

• آنچه قانون می گوید:

ناظران ساختمان مکلفند عملیات ساختمانی را که توسط مجری و تحت نظارت آنها احداث می شود در حیطه صلاحیت مندرج در پروانه خود از لحاظ انطباق ساختمان با مشخصات مندرج در پروانه، نقشه‌ها، محاسبات و مشخصات فنی منضم به آن و مقررات ملی ساختمان بر اساس شرح خدمات مصوب مهندسان رشته ساختمان نظارت کرده و در پایان کار مطابقت عملیات اجرایی ساختمان را با مدارک فوق گواهی نمایند.

عدم رعایت ضوابط شهرسازی و مقررات ملی ساختمان و همچنین ضوابط و معیارهای فنی مربوط به آن یا هر اقدام یا عملی که مخالف یا متناقض با مقررات مذکور یا سایر مقررات مربوط جاری کشور باشد، مجازات انتظامی از درجه یک تا درجه پنج.

پرونده شماره ٤

شاکی: مدیر اجرایی دفتر نمایندگی.....

مشتکی عنه: عضو سازمان

موضوع: عدم رعایت روال قانونی کار دفتر نمایندگی و تخلف از مقررات ملی ساختمان

خلاصه پرونده : در پی شکایت مدیر اجرایی دفتر نمایندگی..... از مشتکی عنه در شورای انتظامی استان در خصوص عدم رعایت روال قانون کار دفتر نمایندگی و تخلف از مقررات ملی ساختمان توسط مشتکی عنه، نامه ای از سوی شورای انتظامی به مشتکی عنه جهت ارائه پاسخ کتبی به همراه مستندات صادر شد. شورای انتظامی پس از وصول دفاعیات مشتکی عنه و بررسی پرونده، رأی خود را صادر نموده است.

• رأی شورا :

در خصوص شکایت مدیر اجرایی دفتر نمایندگی..... طی نامه شماره..... مورخ..... علیه مهندس..... مبنی بر عدم رعایت روال قانونی کار دفتر نمایندگی و تخلف از مقررات ملی ساختمان با عنایت به شکایت شاکی، بررسی مدارک و محتویات پرونده و دفاعیات غیرمؤثر مشتکی عنه در جلسه رسیدگی، تخلف مشتکی عنه محرز بوده و به استناد بند ۲ از بند«ع» ماده ۹۱ آیین نامه اجرایی قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان، به مجازات انتظامی درجه ۲ (توبیخ کتبی با درج در پرونده عضویت در نظام مهندسی استان) محکوم می نماید.

• آنچه قانون می گوید:

انجام هر عملی که به موجب آیین نامه های داخلی نظام مهندسی استان مربوط مخالف شئون حرفه‌ای بوده و موجب خدشه دار شدن حیثیت نظام مهندسی استان شود، از درجه یک تا درجه چهار.

● تهیه و تنظیم علیرضا صالحیان

تخلفات حادثه آفرین در قاب تصویر

● کمیته نظارت عالیه ماده ۳۵ اداره کل مسکن و شهرسازی استان سمنان

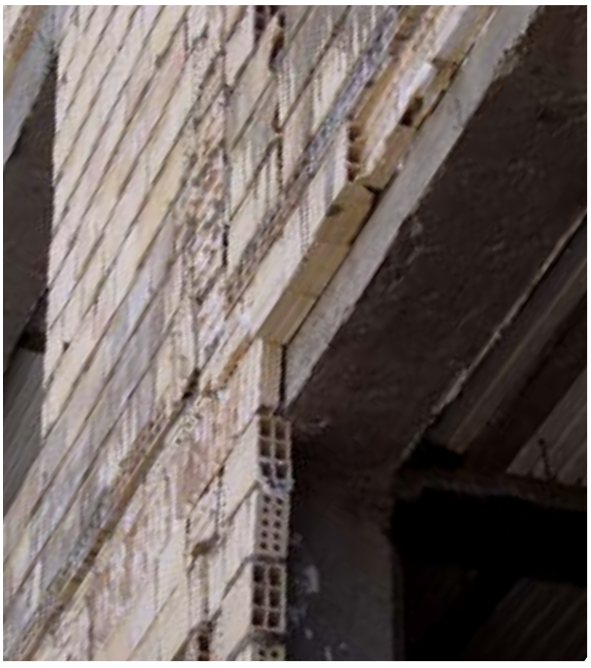
عدم رعات تراز بتن ریزی ستون و تداخل بتن ستون در تیر سقف، عدم رعایت امتداد ستون در طبقات

جوشکاری لوله‌های گاز به یکدیگر و به ساپورت

انباشتن مصالح ساختمانی بیش ازحد مجاز روی سقف سازه‌ای

عدم اجرای خم انتهای آرماتور اصلی تیر

اجرای تیغه ۱۰ سانتی جهت دیوارهای پیرامونی، اجرای دیوار خارج از قاب سازه‌ای و اجرای ناصحیح رج اول دیوار



یار مهربان

یادمانده‌هـای معماری سـنتی سـمنان

● اثر محمد حسن جواهری

حـس باسـتان‌گرایی حسـی اسـت کـه هویـت ملـی را یـدک می‌کشـد و انسـان را بـا گذشـته‌ی خویـش پیونـد می‌دهـد، شـکاف نسـل‌ها را پـر کـرده و تجربیـات نیـاکان را بـه طـوری مانـدگار می‌کنـد کـه انسـان از خویشـتن خویـش نمی‌توانـد جـدا باشـد و همـراه بـا گذشـته پیونـدی اسـتوار دارد.

یکـی از گونه‌هـای فرهنـگ کـه از بی‌همتـای آن در جهـان می‌توانیـم یـاد کنیـم، هنـر معمـاری سـنتی ایـران اسـت.هنری کـه بـا مصالـح جغرافیایـی هر منطقـه، پیوندی تنگاتنگ دارد و از سـاده‌ترین مصالـح، اثـری مانـدگار و سـازگار بـا محیـط بـه وجـود آورده اسـت. ایـن حاصـل خلاقیـت و ذهـن پرتـلاش مهندسـان گمنامیسـت کـه بـه مـردم و زادبومشـان عشـق ورزیده‌انـد.

سـمنان پـس از کاشـان، یـزد و کرمـان بـه عنـوان شـهری بـا بافـت سـنتی در میـراث فرهنگـی و گردشـگری معرفـی می‌گردد.گذشـت زمـان و حضـور مهندسـانی کـه دلمشـغولی لازم را نداشـته‌اند سـبب گردیـد کـه کهنـه دژ در دهـه ۸۰ فروپاشـیده و سـمنان از آمـار چهـار شـهر نامـی ایـران خـارج گـردد.

کتـاب یادمانده‌هـای معمـاری سـنتی سـمنان، اثـر محمـد حسـن جواهـری شـامل هفتـاد طـرح از معمـاری کهـن سـمنان اسـت کـه بسـیاری از آنهـا تخریـب شـده و عکسـی نیـز از آنـان باقـی نیسـت تـا نشـانگر هویـت معمـاری ایـن بخـش از ایران‌زمیـن باشـد.بافت و سـاختار ایـن معمـاری با بررسـی اثـار سـیاحان و طراحـان ایرانی نشـان می‌دهـد کـه امـکان دفـاع در مقابـل دشـمن را دارا بـوده و تجاوزگران توانایـی تجـاوز بـه خانه‌هـا را نداشـته انـد.

مصالح ساختمانی توانمند دانش و کاربردها

● مترجمان : علی خیرالدین و علی همتی

ایـن کتـاب، نخسـتین جلـد از سـری کتـاب هایـی بـا عنـوان «مصالـح مهندسـی بـرای نیازهـای فنـاوری» اسـت. نیازهـای فنـاوری کـه در ایـن سـری از کتاب‌هـا مـورد بررسـی قـرار خواهـد گرفـت شـامل مباحـث مرتبـط بـا الکترونیـک، نـور، مغناطیـس، حـرارت، شـیمی الکتریـک، انـرژی، محیـط زیسـت، سـازه، ساخت‌وسـاز، فضـا، اتومبیـل، امنیـت، تولیـد و پزشـکی می باشـد. هـر یـک از ایـن کتاب‌هـا بـه بررسـی مصالحـی می‌پـردازد کـه دارای کارکردهـای مختلفـی در زمینـه فناوری‌هـای نویـن هسـتند و مفاهیـم علمـی، وضعیـت نیازهـای فنـاوری و محدودیت‌هـای آن، چالش‌هـا و فرصت‌هـای پیـش رو، چگونگـی کاربـرد مصالـح، چگونگـی ارزیابـی و سـاخت، نحـوه ترکیـب مصالـح مختلـف بـرای نیـل بـه مصالـح مـورد نیـاز در عمـل، توانمنـدی و دوام مصالـح و چشـم‌انداز آینـده آن شـرح داده می‌شـود.

ایـن سـری از کتاب‌هـای مـورد اشـاره بـا کتاب‌هـای دیگـری کـه بـه موضـوع مصالـح جدیـد می‌پردازنـد، متفـاوت اسـت. کتاب‌هـای موجـود در زمینـه مصالـح بـه شـکل وسـیعی بـر روی علـوم پایـه ایـن گونه‌هـای ویـژه متمرکزنـد و عمدتـا بـه مباحـث کاربـردی توجـه کمتـری دارنـد. در حالـی کـه نتیجـه پژوهش‌هـای علمـی می‌بایسـت بـه مباحـث کاربـردی منتهی گـردد و صـرف مطالعه مصالح پیشـرفته، اهمیـت کمتـری دارد. علیرغـم اهمیـت آشـکار ارتبـاط بیـن دانـش و مباحـث کاربـردی، ایـن ارتبـاط بـه علـت مـراودات نامناسـب ایـن دو بخـش، ضعیـف بـوده اسـت. در ایـن سـری از کتاب‌هـا بـه ایـن مصالـح بـا دیـدی کاربـردی نگریسـته شـده و تا حـدودی این مشـکل برطـرف گردیـده اسـت.

سیستم ایرفویل معکوس سازه‌ای

یونس نوری
دانشجوی کارشناسی ارشد گرایش سازه، دانشگاه فردوسی مشهد
محمدایمان خداکرمی
استادیار مهندسی زلزله، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه سمنان

برخورد باد بر سازه های بلند و اثرات مخرب آن بر سازه، همیشه موجب نگرانی طراحان و مهندسان بلندمرتبه ساز بوده و تاکنون راه حل-های گوناگونی برای کاهش اثرات باد بر سازه مطرح گردیده است. از جمله این راه کارها می توان به تغییر در ابعاد سازه، تغییر فرم سازه در پلان و ارتفاع، افزایش وزن سازه و ایجاد فونداسیون های گسترده و عمیق شاره نمود. البته استفاده از برخی از این روش ها مستلزم استفاده از تونل باد می‌باشد که فقط برای سازه های مهم توجیه اقتصادی دارد. مهم ترین اثرات باد بر سازه در زیر اشاره شده است.

۱- ایجاد نیروهای کششی نامطلوب در فونداسیون ساختمان (نیروهای Uplift).

۲- افزایش جابجایی نسبی طبقات (Drift) که باعث ایجاد نیروهای برشی و خمشی به المان های سازه‌ای می گردد.

۳- ایجاد نیروهای کششی در ستون های ساختمان در وجه رو به باد.

۴- کاهش ضریب اطمینان در مقابل واژگونی.

۵- افزایش ابعاد المان‌های سازه‌ای به‌دنبال افزایش جابجایی نسبی طبقات.

۶- ایجاد احساس ناآرامشی در ساکنین به علت جابجایی طبقات.

به دنبال نگاه خلاقانه و مهندسی، به سیستم ایجاد کننده لیفت در وسایل پروازی (هواپیما)، فکر استفاده از این سیستم به نحوی متفاوت در سازه های عمرانی، شکل گرفت. سیستم ایجاد کننده لیفت در وسایل پروازی مربوط به بالـه می باشد. ایرفویل ها به طور کاربردی در هواپیماها و گلایدرها برای ایجاد لیفت مثبت و بلند شدن هواپیما و هدایت آن استفاده می شود. استفاده از ایرفویل ها، البته به صورت وارونه، برای اولین بار در مهندسی عمران در ادامه مورد بررسی قرار خواهد گرفت. استفاده از ایرفویل معکوس در سازه های ساختمانی بر اساس ایجاد نیروی لیفت منفی می‌باشد. این نیرو با ایجاد نیروی خلاف نیروی بالارانش، موجب کاهش نیروهای بالارانش می گردد. همانطور که در شکل دیده می شود، هنگام وزش باد بر سازه با عبور جریان سیال از ایرفویل نیروی لیفت منفی در ایرفویل ایجاد می گردد. این نیرو از طریق ایرفویل به قطعات سازه ای ساختمان، که عمدتا ستون ها می باشد منتقل می شود. از مزایای این سیستم به طور خلاصه می توان به موارد زیر اشاره نمود.

۱- هوشمند بودن سیستم ایرفویل معکوس و قرارگیری خودکار در جهت وزش باد.

۲- این سیستم به تنهایی برای کلیه ساختمان های بلند مرتبه که مشکل بالارانش دارند قابل استفاده است.

۳- این سیستم در طول زمان قابل تعویض و قابل ارتقاء می باشد.

۴- کنترل خودکار سیستم و قرار گیری بهینه زاویه حمله سیستم بر اساس سرعت و جهت باد.

۵- عدم اختلال در سایر سیستم های سازه ای و معماری

۶- علاوه بر کاهش بالارانش ستون ها و فونداسیون، کاهش دادن مقدار دریفت طبقات و افزایش ضریب اطمینان واژگونی.

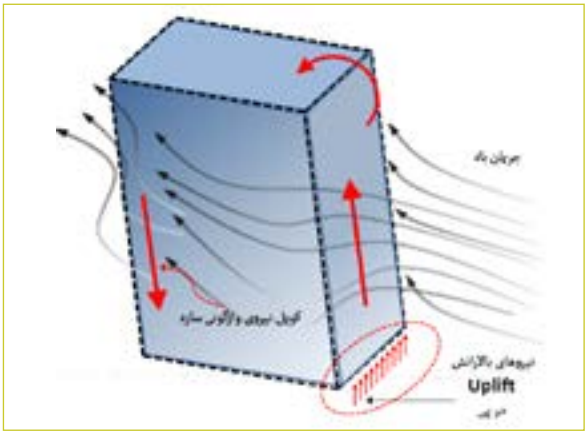
۷- تنظیم مقدار نیروی لیفت وارده از ایرفویل بر اساس کنترل زاویه حمله و محل قرارگیری ایرفویل.

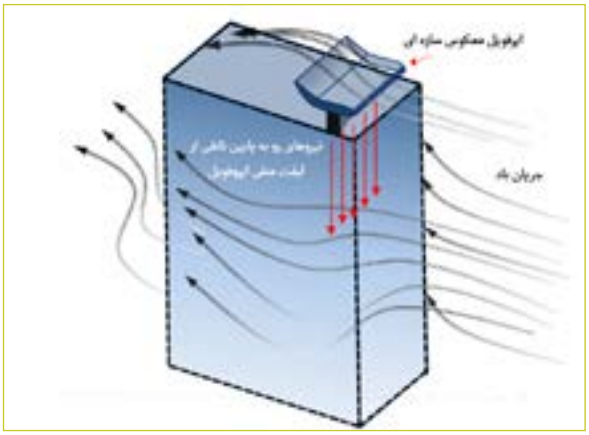
۸- کاهش کشش در ستون های بتنی و کاهش کرنش در آرماتورهای ستون.

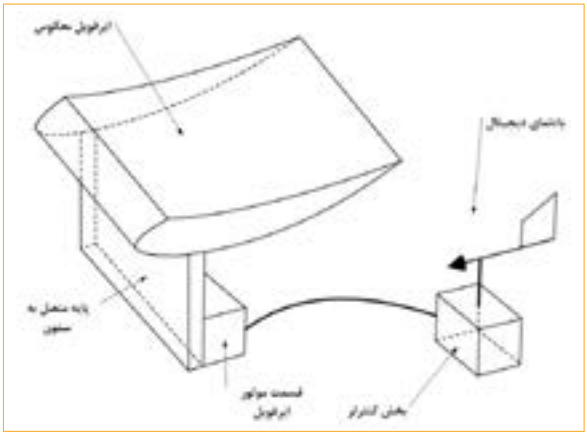
۹- دوام و پایایی بالای سیستم در طول عمر ساختمان.

۱۰- با استفاده از این سیستم نیاز به تغییرات عمده در فرم سازه در پلان و ارتفاع نیست.

۱۱- زمان اجرای این سیستم نسبت به سایر سیستم ها پایین تر است.



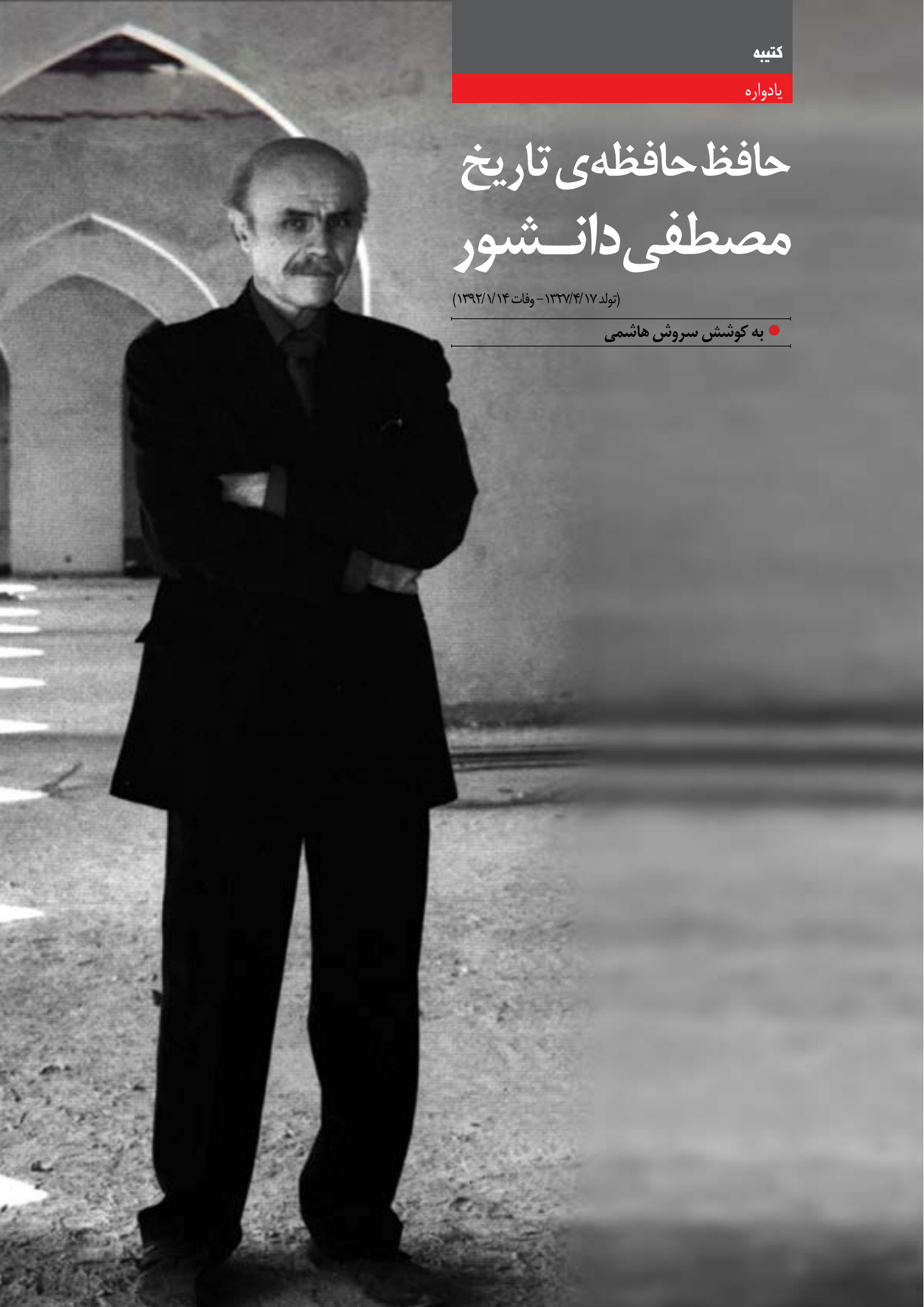




حافظ حافظه‌ی تاریخ مصطفی دانشور

(تولد ۱۳۲۷/۴/۱۷ – وفات ۱۳۹۲/۱/۱۴)

به کوشش سروش هاشمی



شادروان مصطفی دانشور تهرانی، یکی از فعالان و پیشکسوتان عرصه میراث فرهنگی و آموزگار مرمت بوده است، که در هفدهم تیر ماه سال ۱۳۲۷ هجری شمسی در تهران دیده به جهان گشود. پدرش از مسئولان میراث فرهنگی بود و شاید همین انگیزه‌ای شد که وی به میراث معماری و فرهنگی این آب و خاک علاقمند شود.

وی پس از سپری کردن دوران مدرسه، با رتبه یک در دانشگاه تهران در رشته معماری پذیرفته شد، پس از سپری کردن دوران تحصیل خود نزد اساتیدی همچون: هوشنگ سیحون، محمد کریم پیرنیا و محمد منصور فلامکی موفق شد با رتبه نخست در مقطع کارشناسی ارشد در سال ۱۳۵۲ فارغ التحصیل شود. وی از نوادر حوزه مرمت و مرمت گری معتقد و سخت کوش بود. معماری بود که به خوبی توانسته بود ارزش‌های والای معماری اصیل ایرانی را در ساخته‌های جدید اعمال نماید. وی علاوه بر کارهای مرمتی و طراحی معماری، ریاست دفتر فنی سازمان ملی حفاظت از آثار باستانی کشور و مدیر کلی اداره میراث فرهنگی استان سمنان (۱۳۶۹-۱۳۵۵)را در کارنامه مدیریتی خود داشت. تفکر پیشرو و مترقی او در احیا و مرمت مجموعه‌های تاریخی این کشور، قطعا، می‌تواند درس آموز کلیه دست‌اندرکاران این حوزه باشد. تفاوت سبک وی با دیگران در این بود که سعی می کرد ارزش‌هایی را که معمار اصلی بنا آفریده بود بازشناسی و معرفی کند، نه اینکه خودش خالق ارزش‌های جدیدی برای اثر باشد. وی نسبت به بناهای تاریخی و حفظ اصالت و کالبد بنا بسیار امانت‌دار بود.

از فعالیت‌های حرفه‌ای وی می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

- طرح شهرک‌های مسکونی تعاونی گچ سمنان، تعاونی شرکت ریسمان ریسی سمنان، تعاونی فرهنگیان سمنان.
- طرح مجموعه های تجاری، خدماتی، اداری و فرهنگی از جمله: کاشی سمنان، کارخانجات سنگر کار.
- طراحی و مدیریت نظارت و اجرای پروژه‌های:
- کاخ مرمر.
- کاخ پهلوی اول و ساختمان همراهان در کلاردشت.
- باغ نگارستان (دانشکده علوم اجتماعی) مرمت و احیای ابنیه.
- ابنیه داخل نیاوران.
- کاخ احمد شاهی.
- مرمت و احیای ساختمان پروفسور عدل (فرهنگستان هنر کنونی).
- منزل استاد عبدالعظیم قریب گرگان.
- خانه شاعران معاصر ایران در تهران و محوطه‌سازی آن.
- عمارت حاج محمد کازرونی بوشهر.
- ساختمان بنیاد ایران شناسی، زعفرانیه.
- ساختمان کوشک (منزل مرحوم مهندس شقاقی) تهران.
- ساختمان مرکزی بنیاد ایران شناسی، تهران بلوار شیخ بهایی (طرح معماری و نظارت بر انجام آن).
- قسمتی از عمارت پست قدیم رشت.
- ساختمان قدیم پست تهران (پست و مخابرات) جناح شرقی.
- مرمت و احیای سردرب قورخانه تهران.
- مرمت و احیای مدرسه دارالفنون، تهران.
- عمارت کلاه فرنگی (اولین ایستگاه رادیوی تهران).
- ساختمان قدیم پست (جناح مرکزی و غربی).

مصطفی دانشور تهرانی در شب عید سال ۱۳۹۲ به علت بیماری به کما رفت و در روز ۱۴ فروردین در گذشت.

روحش شاد و یادش گرامی

منابع:

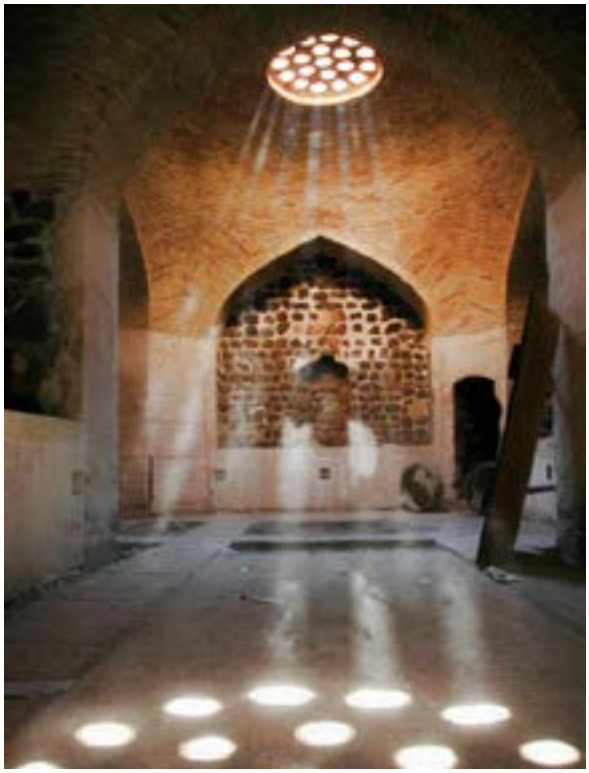
۱. نشریه‌سروستان
۲. فصلنامه تخصصی معماری مهراز

کاروانسرای قصربهرام؛ گوهری در دل کویر

به کوشش سازمان میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری شهرستان گرمسار

کمی دورتر از شهر تهران و در حاشیه غربی دشت کویر، منطقه‌ای واقع شده که علاوه بر جاذبه‌های طبیعی کویر و نیز گونه‌های جانوری کمیاب و در حال انقراض، دارای آثار تاریخی باارزش و منحصر به فردی است. کاروانسرای شاه عباسی قصر بهرام، یکی از جاذبه‌های تاریخی این منطقه است. این بنا بیشتر شبیه کاروانسراهای شهری بوده و شباهت آن به کاروانسراهای میان راه کمتر است. به گفته برخی از کارشناسان برخلاف نامش، ساختمانی برای اقامت سلاطین صفوی، در مواقع شکار و سفرهای شاهانه بوده است. این کاروانسرا که نام عجیب ولی با مسمای قصر بهرام را بر آن نهاده‌اند با سنگ‌های سفید مایل به کرم رنگ پوشیده شده است. برج‌های چندوجهی تعبیه شده در گوشه‌های بنا و همچنین سردر ورودی آن به سمت شمال باز شده و به شکلی استادانه با سنگ تراش خورده، نماسازی شده است. حیاط مرکزی، حجرات در اطراف و اصطبل‌ها در پشت آن همان پلان قالب کاروانسراهای ایران است که البته در این کاروانسرا از ایوان جنوبی نیز به عنوان ورودی به منظور امکان دسترسی سریع به کوه استفاده می‌شده است، که از ویژگی‌های این بنا به شمار می‌رود. قصر بهرام در ۱۵۴ کیلومتری جنوب تهران و بر سر راه جاده سنگی قدیمی و کاروانروی کویری اصفهان ـ کاشان ـ گرمسار قرار دارد، که از گرمسار به مازندران و خراسان منتهی می‌شود. این جاده در طول مسیر خود از کاروانسرای عین الرشید تا گرمسار به جاده سنگفرش معروف است. کاروانسرای عین الرشید در ۴ کیلومتری جنوب غربی کاروانسرای قصر بهرام واقع شده است. قصر، دارای چهار برج بلند و نیم دایره و دو دروازه شمالی و جنوبی است. سنگ بزرگ و یک تکه‌ای بر سردر ورودی شمالی آن است و دو اتاقک در دو طرف این سردر وجود دارد که به احتمال فراوان خانه بوده است. پاشنه درب دروازه های ورودی بر روی سنگ‌هایی قرار

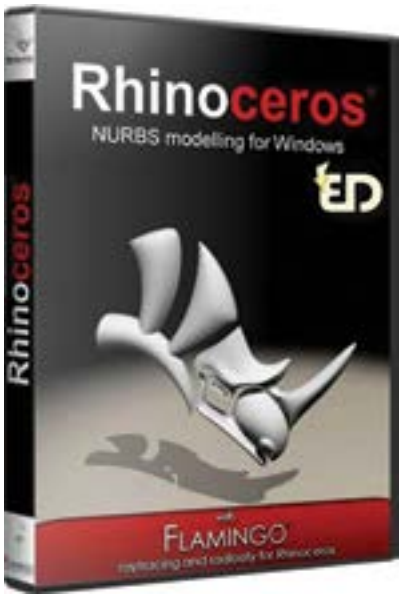
داشتنداند که در درون سوراخ‌هایی که در آنها ایجاد شده بود می چرخیدند. این قصر به صورت چهار ایوانی بوده و حساط مرکزی آن دارای محوطه‌ای بزرگ و هشت ضلعی می‌باشد و بیست و چهار اتاق در اطراف حیاط یا صحن مرکزی قرار دارند. غیر از این حیاط مرکزی، حیاط بزرگ ساده ای نیز با طاق بلند ضربی در طرف شرقی آن وجود دارد. در طرف غربی حیاط مرکزی، تالاری وسیع قرار دارد که د اخل آن دارای قسمت شاه نشین و تاقچه‌هایی در اطراف و یک ایوان در جلوی تالار است. در پشت اتاقهای اطراف حیاط طویله‌های بزرگی برای نگهداری چهارپایان و نیز محلی برای خواب و پخت و پز و نیز راهروهای غلام گردشی وجود دارد که در اختیار غلامان قرار داشته است. یکی از شاهکارهای تاریخی این بنا، سیستم آبرسانی آن است. آب، به وسیله دو مجرای روی هم که مجرای زیرین از لوله های سفالی و مجرای فوقانی همچون نهری سنگی که توسط تخته سنگ‌های یکپارچه سفید ساخته شده است تشکیل یافته است که آبراه‌ها را تشکیل می دهد و آب را از چشمه شاهی که در فاصله ۷/۵ کیلومتری کاروانسرا و در دامنه سیاه کوه واقع شده است به درون حوضی چهارگوش و به عمق حدود ۲ متر که در حیاط مرکزی کاروانسرا است منتقل می کند. شاهان صفوی در ضمن مسافرت هایشان به مازندران یا خراسان و یا در زمانی که به شکار می‌رفتند در این کاروانسرا اطراق می کردند. با این وجود در محوطه وسیعی که حصار محکمی آن را حمایت می کرد دو حیاط وجود داشت که با هم مرتبط بودند ولی هر کدام مدخل جداگانه ای داشتند. بنابراین ممکن هم بود که یکی از آن حیاط‌ها، به بازرگانان و دیگری به مسافران اختصاص داده شود و نیز ممکن بود که در موقع اقامت شاه یا هیات‌های رسمی دولتی یکی از آن حیاط‌ها را از دیگری به کلی جدا کنند. در پشت اتاق‌های اطراف حیاط، طبقه پایین، به نگهداری چهارپایان اختصاص یافته بود و اطاق‌های بالای آن مخصوص اقامت مسافران بود که فرم این اتاق های مجزا، مانند سکو است. این ظاهر ناهماهنگ در بسیاری از ساختمان‌های دوران صفوی به چشم می‌خورد. ولی برعکس نمای خارجی کاروانسرای قصر بهرام با تخته سنگ‌های بزرگی که تراشیده شده و با دقت روی هم قرار داده شده‌اند جلب نظر می کند. در سیاه کوه که در نزدیکی این کاروانسرا قرار دارد، رگه‌های سنگی نرم که تراشیدن آن آسان است وجود دارد و مجاورت این کاروانسرا به سیاه کوه موجب شده است که از آن سنگ ها به مقدار زیاد استفاده کنند. سازنده این بنا تخته سنگ‌های بزرگ تراشیده را با دقت مخصوصی بر روی هم قرار داده است و به خوبی قابل فهم است که از اصول حجم شناسی بی اطلاع نبوده است. قسمت داخلی طاق نماهای طرفین با آجر، بنا شده‌اند. تنها قوس‌های سردرها با سنگ تراشیده چیده شده است ولی قرار دادن تخته سنگ‌ها به همین جا پایان یافته و به دیوار طرفین تجاوز نکرده است. دو سردر بزرگ (یکی به صورت برجستگی مستطیل شکل به خارج دیوار تجاوز کرده و دیگری با اضافه شدن دو طاق نما یا طاقچه ظاهر زیباتری پیدا کرده است) از نظر زینت‌های خارجی (در داخل طاق نماها و اطراف طاقچه) از تزیینات ساختمان های آجری الهام گرفته‌اند.



برای سبکتر به نظر رسیدن برج‌ها، سطوح مختلفی بر روی نمای خارجی آن‌ها ایجاد کرده‌اند. هر کدام از زاویه‌هایی که به این طریق به وجود آمده روی یک پایه ستونی قرار داده شده و به این طریق یک نوع تضاد سایه و روشنی به وجود آورده که خالی از لطف نیست. در بعضی از ساختمان‌های دیگر ایران، مانند آرامگاه علاءالدین در ورامین و برج طغرل در ری نیز روش فوق به کار رفته و سطوح یکپارچه را با شکستن آن و تقسیم کردن به سطوح متعدد، زیبایی به آنها بخشیده‌اند و سطوح استوانه‌ای را به سطح های کوچکتر مستطیل مبدل کرده‌اند، ولی مصالحی که در قصر بهرام به کار برده شده محکم‌تر و درشت تر هستند و این در ساختمان های فلات ایران تازگی دارد و این فکر را به ذهن می آورد که شاید ساختمان این کاروانسرا تقلیدی از ابنیه نواحی دیگر خاورمیانه باشد. تاریخ اصلی بنای کاروانسرا بطور دقیق مشخص نیست و در دیواره کناری دروازه شمالی جای خالی کتیبه‌ای که می گویند کاشی بوده است دیده می شود. بر مبنای وجود آجرهای قدیمی در کف سرداب‌ها احتمال دارد که ساختمان کنونی کاروانسرا بر یک بنای ویرانه باستانی نهاده شده باشد. و نیز از سفال‌هایی که در اطراف کاروانسرا یافت شده بعضی نیز عقیده دارند که این بنا پیش از دوره صفویه ساخته شده باشد. ولی در هر صورت این بنا یا در دوره صفویه ساخته شده، یا اینکه در دوره صفویه تعمیر و بازسازی شده است. کاروانسرای شاه عباسی قصر بهرام که به کاروانسرای عباس آباد نیز مشهور است در حال حاضر به عنوان پاسگاه شکاربانی پارک ملی کویر و نیز مهمانسرایی برای اقامت گردشگران و محققین مورد استفاده قرار می گیرد. این کاروانسرای سنگی توسط سازمان حفاظت محیط زیست با نظارت سازمان میراث فرهنگی تعمیر و مرمت شده است.

نـــرم‌افـــزارهای FLAC و Rhinoceros

● علیاشریعتی



FLAC ■

FLAC یک برنامه‌ی تفاضل محدود دو بعدی برای محاسبات مهندسی می باشد. این برنامه رفتار ساختارهای خاک، سنگ و یا دیگر مواد را که ممکن است هنگام نزدیک شدن به محدودی شکست، رفتارهای گوناگون از خود نشان دهند را مدل سازی می کند که مواد به صورت اجزا یا مناطق نشان داده می‌شوند. این اجزای شبکه‌ای را که کاربر برای مدلسازی موضوع مورد نظر طراحی کرده است را تشکیل می‌دهند. اجزا می‌توانند بر طبق خواص داده شده، شکسته شوند یا جریان یابند و شبکه می تواند تغییر شکل دهد و یا جابجا شود.

اگرچه FLAC در اصل برای کاربردهای مهندسی عمران و معدن طراحی شده است، اما قابلیت زیادی برای حل مسایل مکانیک نیز دارد. ساختارهای متعددی در این برنامه وجود دارند که مدل سازی موادی را که رفتارشان بسیار غیر خطی می باشد را ممکن می‌سازد. علاوه بر این FLAC امکانات خاص دیگری نیز دارد:

- مدلسازی صفحاتی که ممکن است در آنها لغزش یا جدایش اتفاق بیفتد.
- طرح‌های تنش و کرنش صفحه ای و مدل های هندسی.
- مدل المان‌های ساختاری برای مدلسازی نگهداری.
- امکان رسم پلات و مشاهده چشمی تغییرات.
- امکان آنالیزهای دینامیکی.
- امکان مدلسازی خزش و رفتار ویسکوالاستیک.
- امکان مدل‌کردن تاثیر تغییرات حرارتی.
- امکان مدل‌کردن جریان آب زیر زمینی و توزیع فشار آن.
- امکان افزودن امکانات جدید مورد نظر کاربر با زبان C++ توسط کاربر.

علاوه بر موارد کاربردی که در بالا ذکر شد، این برنامه از قابلیت‌های دیگری نیز برخوردار می‌باشد که عمده‌ترین کاربرد آن در مسایل ژئوتکنیک می‌باشد. از این برنامه همچنین برای تحلیل و طراحی در مهندسی معدن و ساختارهای زیرزمینی استفاده می‌شود.

Rhinoceros ■

• طراحانی که تا به حال از 3Ds Max برای مدل‌سازی احجام پیچیده استفاده کرده‌اند، از روش‌های پیچیده و سختی‌های این نرم افزار در ساخت این قبیل مدل‌ها آگاهی دارند. وقتی شما تصمیم به ساخت یک مدل پیچیده در محیط 3Ds Max می گیرید، با تعداد زیادی ابزار و دستورات ویرایشی درگیر می‌شوید .

با رواج سبک های جدید از طراحی و رقابت طراحان در برآوردن خواسته های کارفرمایان، ابزارهای جدیدی به کمک طراحان آمده‌اند، تا از این گود عقب نمانند. نرم افزار Rhino یکی از معتبرترین نرم افزارهای کمپانی Mcneel ، می‌باشد. راینو یک نرم‌افزار CAD base محسوب می‌شود که اصول و محیط نرم افزار آن بسیار مشابه Auto Cad است. این نرم افزار بسیار سبک است و دارای برتری های قابل توجهی در امکان تولید احجام پیچیده در مقایسه با CAD می‌باشد .

راینو با داشتن مجموعه ای از ابزارهای ساده اما بسیار کاربردی در چند سال اخیر گوی سبقت را از بسیاری رقبا ربوده و به یکی از محبوب ترین نرم افزارهای طراحی در آتلیه‌های معماری بدل شده است . برای ذکر برخی از مزایای آن می‌توان به موارد زیر اشاره کرد :

- یادگیری آسان و سهولت در استفاده از امکانات آن.
- تعامل با نقشه های معماری و ...
- وارد کردن پلان ها و نماها، ... به محیط برنامه برای سرعت بخشیدن به مدل سازی و نیز خروجی از مدل ساخته شده بصورت ۳نما و پلان.
- امکان متریال دهی، نورپردازی و Render در محیط نرم‌افزار.

با توجه به دگرگونی در طراحی‌های معماری و گرایش طراحان به سمت فرم‌های ارگانیک و پیچیده، فراگیری نرم افزار راینو که می‌تواند به راحتی و به سرعت این فرم‌ها را بیافریند به نظر ضروری می‌رسد .

با برگزاری مجمع عمومی سالیانه نظام مهندسی ساختمان استان

بودجه سال ۱۳۹۴ سازمان با رأی حداکثری اعضاء به تصویب رسید

مجمع عمومی سازمان نظام مهندسی ساختمان استان سمنان اسفندماه گذشته با حضور اعضای سازمان در محل تالار شهید مطهری سمنان برگزار شد. به گزارش خبرنگار ما ، در ابتدای این جلسه رئیس سازمان نظام مهندسی ساختمان استان در سخنانی به نقش و جایگاه قانون در ارتقاء کیفیت در تمامی بخشها اشاره کرد و گفت : التزام عملی به قانون همواره سرلوحه فعالیتهای نظام مهندسی بوده است.

دکتر یدالهی ضمن تشکر از اعضای فعال در برنامه های سازمان ، افزود : انتظار می رود تمامی اعضای سازمان در مجامع عمومی این سازمان حضوری فعال و پویا داشته باشند.

در ادامه این مجمع هیئت رئیسه سنی مجمع تشکیل و بعد از پیشنهاد و موافقت اعضای حاضر، این هیئت رئیسه به عنوان هیئت رئیسه اصلی ابقا شد.

در ادامه جلسه مهندس کرمی خزانه دار سازمان به تشریح تفصیلی بودجه سال ۱۳۹۴ سازمان پرداخت و به سوالات و ابهامات مطرح شده در این خصوص از سوی هیئت رئیسه مجمع و اعضای حاضر پاسخ گفت.

در پایان این مجمع، بودجه پیشنهادی سازمان به رای گذاشته شد و با اکثریت آرا به تصویب رسید.

در مراسمی با حضور قبولشدگان آزمون سال ۹۳؛

مهندسین جدید الورود سوگند یاد کردند

به گزارش خبرنگار سرا ، مراسم اتیان سوگند مهندسان جدید الورود ویژه قبول شدگان آزمون آذر ماه ۹۳ ، بیستم فروردین ماه در محل سالن اجتماعات اداره آموزش و پرورش شهرستان سمنان برگزار شد.

در ابتدای این مراسم دکتر یدالهی ضمن تبریک به پذیرفته شدگان آزمون ورود به حرفه مهندسان ، رسالت جامعه مهندسی را بسیار مهم بر شمرد و گفت: تخصص همراه با تعهد دو رکن اساسی برای رسیدن به اهداف عالیه است. وی با اشاره به اهداف و خط مشی سازمان نظام مهندسی ساختمان و جایگاه آن در صنعت ساختمان افزود : با حضور مهندسان متعهد و کارآزموده در چرخه ساخت و ساز می توان گام بلندی در جهت ارتقاء کیفیت ساخت و ساز و استقرار کامل قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان برداشت.

مهندس اسکندری ، نائب رئیس دوم سازمان نیز در این مراسم طی سخنانی بر استقرار قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان و حضور مجریان ذیصلاح در ساخت و ساز شهری تاکید کرد ..

مهندس شکریان عضو شورای انتظامی سازمان نظام مهندسی ساختمان استان سمنان نیز در سخنانی ضمن تاکید بر توجه مهندسین به ضوابط و مقررات در فعالیتهای عمرانی ، اظهار داشت : مهندسین جوان باید با مطالعه شرح وظایف قانونی خود از ارتکاب خلاف مقررات اجتناب کنند.

در پایان این مراسم، پذیرفته شدگان جدید الورود به حرفه مهندسی سوگند یاد کردند.

مراسم اتیان سوگند کارشناسان ماده ۲۷ برگزار شد

سیزدهم اردیبهشت ماه سال جاری مراسم اتیان سوگند کارشناسان ماده ۲۷ در محل سازمان نظام مهندسی استان سمنان برگزار شد. به گزارش خبرنگار ما ، در این مراسم ۹ نفر از مهندسان سازمان در رشته های مختلف که بعد از موفقیت در آزمون ورودی و طی دوره کارآموزی موفق به اخذ پروانه کارشناس ماده ۲۷ گردیده بودند سوگند یاد کردند.

در سمنان برگزار شد؛

دومین کنگره ملی مهندسی ساخت و ارزیابی پروژه های عمرانی

دومین کنگره ملی مهندسی ساخت و ارزیابی پروژه های عمرانی هفتم خردادماه سال جاری با حضور مسئولین و پژوهشگران در محل تالار اجتماعات کتابخانه مرکزی استان سمنان بر گزار شد .

استاندار سمنان در این کنگره طی سخنانی با اشاره به مشکلات اجرایی در پروژه های دولتی ، اظهارداشت : سی درصد از مصالحی که در پروژه های دولتی به کار می روند غیراستاندارد است .

وی وجود نظام نظارتی را برای استاندارد شدن مصالح ساختمانی ضروری دانست و افزود : وجود پیوست های فرهنگی، اجتماعی، اقتصادی کاهش هزینه های اجرایی را به دنبال دارد .

مهندس وکیلی با اشاره به اینکه برای رونق صنعت ساختمان ، ۲۰۰ صنعت باید فعال باشد ، گفت : ساخت هر مترمربع ساختمان برای ۴ نفر به طور مستقیم ، ۲۰ نفر به طور غیرمستقیم اشتغال زایی دارد .

وی لزوم اجرای پروژه های دولتی در زمان تعیین شده را خواستار شد و تصریح کرد : طولانی شدن اجرا، باعث افزایش هزینه ها و ایجاد آثار سوء اجتماعی می شود که بی اعتمادی عمومی را به دنبال می آورد .

استاندار سمنان در پایان سخنان خود بر ارزیابی اجرای فنی پروژه های دولتی در مراحل پیش از اجرا، حین اجرا و پس از اجرا تاکید کرد .

شایان ذکر است ، در این کنگره تعدادی از چهره های دانشگاهی ، علمی و اجرایی صنعت ساختمان و عمران به ارایه مقاله پرداختند .

با هدف ارتقای سطح کیفی ساخت و سازهای شهری امضا شد

تفاهم‌نامه همکاری بین سازمان نظام مهندسی استان و اداره کل فنی و حرفه‌ای

در راستای ارتقای سطح کیفی ساخت و سازهای شهری و نیز تحقق ماده ۴ قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان تفاهم نامه‌ای بین سازمان نظام مهندسی ساختمان استان سمنان و اداره کل فنی و حرفه‌ای استان سمنان منعقد گردید.

بر اساس این تفاهم نامه که به امضای رئیس سازمان نظام مهندسی استان و مدیرکل فنی و حرفه‌ای استان سمنان رسیده است، اداره کل فنی وحرفه‌ای ضمن نظارت بر آموزش و سازماندهی آزمون‌های مهارت دوره‌های صنعت ساختمان، نسبت به صدور گواهینامه صلاحیت به اکیپ‌های اجرایی آموزش دیده اقدام می‌نمای.

سازمان نظام مهندسی ساختمان استان سمنان نیز با شناسایی پروژه‌های ساختمانی فعال که قابلیت برگزاری دوره آموزشی دارند، نسبت به آموزش کارآموزان اقدام می‌نمایند. این سازمان همچنین، مهندسان توانمند را جهت آموزش، به آن اداره کل معرفی خواهد نمود.

لازم به ذکر است، شناسایی افراد و اکیپ‌های اجرایی عملیات ساختمانی، در سطح استان و آموزش مهارت فنی مورد نیاز در حوزه تخصصی صنعت ساختمان و نیز سنجش و ارتقای توانمندی‌های حرفه‌ای شاغلین این بخش از مهمترین اهداف این تفاهم‌نامه می‌باشد.

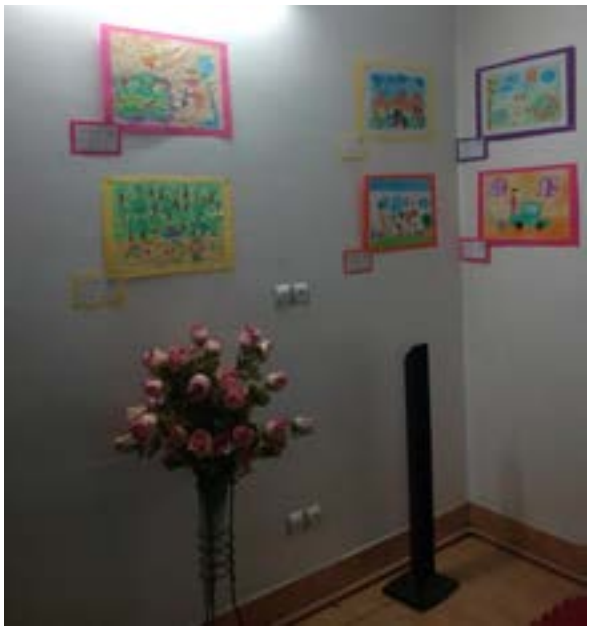
در سرای محله آسمان در حال برگزاری است:

نمایشگاه نقاشی کودکان

به گزارش خبرنگار نشریه سرا، نمایشگاه مسابقه نقاشی کودکان که به مناسبت بزرگداشت همایش روز مهندسی در اسفند ماه سال ۹۳ به سازمان نظام مهندسی ساختمان استان سمنان واصل شده بود، در سرای محله آسمان در حال برگزاری می‌باشد.

مهندس نسیم شادفر مدیر سرای محله آسمان در گفتگو با خبرنگار نشریه سرا هدف از برگزاری این نمایشگاه را استفاده بهینه از آب و بسترسازی مناسب در جهت ارتقای کیفیت ساخت و ساز شهری عنوان کرد و گفت: تعداد آثار ارائه شده در این نمایشگاه حدود ۱۰۰ اثر و از کودکان ۳ تا ۱۵ سال می‌باشد.

لازم به ذکر است این نمایشگاه تا پایان مرداد ماه دایر می‌باشد.



گزارشی از همایش روز مهندسی در سمنان

همزمان با سالروز بزرگداشت مقام خواجه نصیرالدین طوسی همایش روز مهندسی با شعار « آب میراث گذشتان نیست، امانت آیندگان است» در تالار امیرکبیر دانشگاه سمنان برگزار گردید

به گزارش خبرنگار نشریه سرا، در این مراسم که با حضور معاونت عمرانی استانداری سمنان، فرماندار و روسای دستگاه‌ها و ارگان‌ها و جمع کثیری از مهندسان و نخبگان برگزار شد، سخنرانی دکتر مداحی، رییس کمیسیون چشم‌انداز و امور نخبگان مجمع تشخیص مصلحت نظام، موسیقی سنتی، نمایش و برگزاری نمایشگاه نقاشی و عکاسی از مهمترین برنامه‌ها بود. این همایش با صدور بیانیه‌ای به کار خود پایان داد.

دکتر یدالهی، رییس سازمان نظام مهندسی ساختمان استان سمنان، که در جمع مهندسان حاضر در همایش روز مهندسی سخنرانی می کرد در ابتدای این همایش ضمن عرض خیر مقدم به اعضا و روسای دستگاه‌ها و تبریک روز مهندس در سالروز بزرگداشت خواجه نصیر الدین طوسی، اظهار داشت: امسال بر آن شدیم در روز مهندس، به غیر از پرداختن به بحث صنفی و حرفه‌ای به مسایل منطقه‌ای نیز بپردازیم و به بحث بحران آب در استان بصورت جامع‌تر و کامل‌تر توجه نماییم. وی به نقش آب به عنوان مایه حیات جوامع بشری اشاره کرد و گفت: با روند فعلی در آینده شاهد بحران کم آبی شدیدی خواهیم بود. وی همچنین خاطر نشان کرد: در بحث مهندسی آب، ایرانیان از دیرباز از پیشگامان این مهم بوده‌اند و حفر قنوات، آب انبارها ، یخچال‌ها، پل‌ها و سدهای خاکی بیانگر ذوق و هنر مردمان این دیار بوده است.

وی در پایان ضمن تقدیر و تشکر از حامیان برگزاری این همایش گفت: امید است در سال های آتی برگزاری چنین مراسمی با مشارکت بیشتر ارگان‌ها و نهادها برگزار شود.

مهندس پرهام جانفشان، معاون عمرانی استاندار سمنان نیز در جمع مهندسان استان سمنان ضمن تبریک روز مهندس، به نقش و جایگاه مهندسی و علم مهندسی ساختمان در توسعه بخش‌های مختلف برنامه‌های توسعه‌ای کشور اشاره کرد و گفت: اگر بخواهیم افکار و اندیشه‌هایمان را به مرحله قابل لمس و دیدن برسانیم باید به سمت اجرای پروژه‌ها پیش برویم. وی با تاکید بر توسعه همه جانبه، افزود: توسعه یعنی افزایش ظرفیت سرزمینی، به لحاظ پایداری و ایجاد بناهای استراتژیک و هدفمند که این امر جز با تلاش و کوشش و اندیشه مهندسان به وجود نخواهد آمد.

معاون عمرانی استاندار با بیان اینکه هم‌اکنون در استان سمنان بیش از چهار هزار عضو در سازمان نظام مهندسی ساختمان وجود دارد گفت: این یک پتانسیل بسیار قوی بوده که اگر این افراد مشغول به کار نشوند و از پتانسیل آنان استفاده نگردد، در مرحله اول، کل جامعه ضرر می کند. وی با اعلام اینکه بودجه عمرانی استان، سالانه دو هزار میلیارد ریال است، خاطر نشان کرد: این بودجه در موتور توسعه استان نقش تسهیل کننده دارد.

مهندس جانفشان رکود در بخش مسکن را چالش صنعت ساخت و ساز کشور دانست و تصریح کرد: عزم دولت در جهت رونق مجدد این بخش قرار گرفته است. وی افزود: نظام مهندسی ساختمان باید خود را به عنوان متولی برنامه ریزی برای توسعه استان قرار داده و کارهای مهندسی را در دست گرفته و بین نیروی متخصص خود تقسیم نماید.

معاون عمرانی استاندار سمنان با اشاره به اینکه ایران جز چهار کشور زلزله خیز دنیا محسوب می‌شود گفت: در بخش ساختمان و مجریان ذیصلاح نیز به عنوان مسئول عمرانی استان و مسئول کمیته ۴ نفره اعتقاد دارم که حضور مجری ذیصلاح در کشور لازم است و باید اجرایی گردد. وی خاطرنشان کرد: من اعتقاد ندارم که مجری ذیصلاح در ساخت و ساز رکود ایجاد کرده و جلوی فعالیت انبوه سازان را می گیرد. چون اگر رکود بازار اقتصاد برداشته شود و رونق بگیرد، حتی با حضور مجری ذیصلاح فعالیت های ساخت و ساز افزایش چشم گیری خواهد داشت. بهتر است هر چه سریعتر حضور مجری در ساختمان‌ها را به مرحله اجرا بگذاریم و مجریان با توجه به مسئولیت‌ها و وظایف تعریف شده، فعالیت‌های خود را شروع نمایند.

روز مهندسی

روز مهندسی

عملکرد سازمان از نگاه هیات مدیره دوره ششم

با توجه به رو به پایان بودن دوره سه ساله هیات مدیره سازمان نظام مهندسی ساختمان استان سمنان و نیز برگزاری انتخابات هیات مدیره جدید در مهرماه سال جاری، بر آن شدیم تا نظرات اعضای محترم هیات مدیره را درخصوص ارزیابی عملکرد سازمان در دوره فعلی و نیز راهکارهای پیشنهادی برای پیشبرد اهداف عالیه سازمان در دوره پیش رو جویا شویم.

آنچه در پی از نظرتان می گذرد نظرات ایشان در این خصوص می باشد.

محمود اسکندری

کارشناس عمران

۱. یکی از دوره‌های هیات مدیره که تلاش زیادی در جهت اهداف و برنامه‌های نظام مهندسی انجام داد، دوره ششم بود که بحث ارجاع کار و مجریان را با جدیت پیگیری کرد، البته تا رسیدن به وضعیت مطلوب و قابل قبول فاصله زیادی است و رعایت مقررات ملی به طور کامل و به طبع آن افزایش کیفیت ساخت و ساز و در نهایت افزایش عمر مفید ساختمان بایستی همواره در سرلوحه کارها و برنامه‌های اصلی قرار گیرد.

۲. آنچه در قانون، مبحث دوم مقررات ملی و آیین‌نامه‌های اجرایی از وظایف هیات مدیره می‌باشد، برنامه‌ریزی و اولویت‌بندی و عملیاتی شدن بحث ارتقا کیفیت ساخت و ساز و عمر مفید ساختمان و یافتن جایگاه واقعی نظام مهندسی و اعضا سازمان است که باید به نحو مناسبی تدوین و پی گیری شود.

کوروش حصیرباف

کارشناس عمران

اگر بخواهیم در باره عملکرد این دوره از هیات مدیره اظهار نظر کنیم، می توان به اقداماتی همچون: ساماندهی و شفاف‌سازی در وضعیت مالی سازمان و ساماندهی دفاتر نمایندگی شهرستان‌ها و مدیریت اجرایی و مالی، تهیه و تنظیم آیین نامه‌های اجرایی، فنی و کارشناسی مربوط به رشته‌های تخصصی با همفکری و همراهی کمیسیون‌های مرتبط و نیز تلاش در جهت ارتقا کیفی خدمات مهندسی و کیفیت ساخت و سازها با الزامی نمودن مجری ذیصلاح، شناسنامه فنی و ملکی، خدمات آزمایشگاهی و الزامی نمودن آن، کنترل نظارت عالیه بر عملکرد مهندسین اشاره کرد.

همچنین ساماندهی در راستای عدالت حرفه‌ای، اخلاق حرفه‌ای با راه اندازی نرم افزار اداری، مالی و ارجاع کار در کل استان، تلاش در ارتقا سطح علمی، فنی و اجرایی اعضا با تشکیل کمیته آموزش و واحد آموزش فعال در سازمان و نیز تلاش در جهت رعایت اخلاق حرفه‌ای با حفظ جایگاه و شان مهندسان در جامعه با هدف تلاش در جهت خدمات مطلوب به مردم مهمترین فعالیت‌های این دوره به نظر می رسد.

در خصوص برنامه‌های کلی مد نظر جهت هیات مدیره آینده نیز می توان گفت هیات مدیره جدید باید فرهنگ‌سازی مناسب در جهت ارتقا کیفی ساخت و ساز در ایمنی، دوام، استحکام، زیباسازی منظر شهری، معماری بومی و ایرانی و اسلامی حفظ الزامات زیست محیطی و اجرایی نمودن دقیق کلیه قوانین ۲۱ گانه مقررات ملی در جهت حفظ سرمایه ملی با توجه اینکه گران‌ترین کالای مصرفی خانوار در کشور مسکن می‌باشد وهمچنین تقویت و توسعه فرهنگ و ارزش اسلامی، معماری و شهرسازی وشناسایی تولیدات و مصارف مصالح غیراستاندارد مورد استفاده در ساختمان و اطلاع‌رسانی در خطرات مصالح نامرغوب و بی کیفیت و برنامه‌ریزی جدی در جهت اصلاح در تولید و مصرف مدنظر قرار دهند.

از سوی دیگر باید با تلاش در جهت آموزش مستمر جهت بالا بردن سطح علمی، فنی و بروزرسانی اطلاعات فنی و تخصصی مهندسان در صنعت ساختمان و همکاری و هماهنگی لازم با مراجع آموزشی فنی و حرفه‌ای و تربیت نیروی ماهر کار و نیز ارتقا اخلاق حرفه‌ای در جهت خدمات مطلوب‌تر به مردم برخورد قاطع با تخلفات حرفه‌ای جهت صیانت از حیثیت و اعتبار حرفه‌ای مهندسان گام بردارند.

حامد شیخ طاهری

کارشناس ارشد معماری

در مـورد دوره فعلـی آنچـه می‌تـوان گفـت ایـن اسـت کـه، بـا وجـود تلاش‌هـای بسـیاری کـه بـه خصـوص در مـورد نحـوه‌ی ارجـاع کار نظـارت و سـاماندهی جریـان اجـرا صـورت گرفتـه اسـت، امـا در بخـش کنتـرل ضوابـط و مقـررات در حیـن طراحـی و اجـرا، بیـن شـهرهای مختلف اسـتان فاصلـه زیـادی وجـود دارد. نکته دیگـر این که تاثیـر سـازمان در شـکل و محتـوای سـاخت و سـازهای اسـتان، بـه لحاظ کیفیـت معمـاری و سـیمای بافـت شـهری بسـیار ناچیـز اسـت.

بـه هیـات مدیـره دوره بعـد نیز می‌تـوان پیشـنهاد نمود، بـرای تقویت جایـگاه تخصصـی هـر رشـته و اسـتقلال آنهـا در پروژه‌هـا تـلاش کنند. همچنیـن حرفـه‌ای شـدن جریـان مهندسـی را در سـازمان بـا جدیـت پیگیـری و اجرایـی نمایند .

رضا صنایعی

کارشناس ارشد نقشه‌برداری

شـاخص ارزیابـی بـرای عملکـرد هیـات مدیـره براسـاس روال مقایسـه‌ای و رضایتمنـدی اعضـا در چهارچـوب اجـرای قوانیـن نظـام مهندسـی، خدمـات عضویـت در دفاتـر طراحـی و حقوقـی، ارجـاع کار، آمـوزش، رفاهـی، مطابقـت درآمـد هزینـه و حصـول راهکارهـای درآمدزایـی، مکاتبـات اعضـا بـا سـازمان در خصـوص ارتقـا تمدیـد و مالبـات سـالیانه و تکریـم اربـاب رجـوع می‌تـوان مـورد بحـث و تبـادل در نظـر گرفـت. در دوره ششـم هیـات مدیـره بـا توجـه بـه کاهش حجم فعالیـت کاری و شـرایط نامناسـب اقتصـادی در سـاخت و سـاز مطابقت درآمـد و هزینـه، ارجـاع کار و اجـرای خدمـات ویـژه مهندسـین در خصـوص مجـری و ازمایشـگاه‌ها حائـز اهمیـت بـوده کـه بصـورت مسـتمر و برگـزاری نشسـت‌هایی بـا اعضـا و برگـزاری جلسـات کارشناسـی انجـام پذیرفتـه اسـت.

و امـا در خصـوص مـوارد پیشـنهادی بـرای دوره بعـدی هیـات مدیـره می‌تـوان بـه ایـن مـوارد اشـاره کـرد: ایجـاد تالارهـای گفتگـوی مجـازی جهـت ارائـه انتقـادات و پیشـنهادات جهـت مشـارکت بیشـتر اعضـا، راه‌انـدازی خدمـات رفاهـی گروهـی بـا تخفیـف و شـرایط مناسـب، ترغیـب اسـاتید اسـتان جهـت اخـذ صلاحیـت آموزشـی برای ارتقـا اعضـا تهیـه جـزوات آموزشـی در خصـوص طراحـی، نظـارت و اجـرا در رشـته‌های ۷ گانـه، اسـتفاده از خدمـات نقشـه‌برداری، ترافیـک، شهرسـازی در سـاختمان، هم‌اندیشـی گروهـی اعضای سـازمان با هیات مدیـره در شهرسـتان‌های اسـتان و نیـز راهبـرد کمیته‌هـای تخصصـی بصـورت امـر اجـرای در زمان‌هـای کوتـاه و بلنـد مـدت.

کیانوش نیک‌کوش

کارشناس ارشد سازه

از ریزش ساختمان تا پذیرش قانون

گفتگو با علیرضا لطیف‌زاده
مدیراجرایی دفترنمایندگی دامغان

• با عرض سلام و خسته نباشید و سپاس از وقتی که در اختیار ما قرار دادید، لطفا توضیحی در خصوص این حادثه بیان فرمایید:

با عرض سلام متقابل خدمت جنابعالی و همکاران محترمتان به استحضار می‌رساند که حدود ساعت ۱۱ صبح روز یکشنبه ۱۳ اردیبهشت ماه سال جاری بود که با خبر شدیم یک باب ساختمان مسکونی در شهرک گلستان دامغان بر اثر گودبرداری در پلاک مجاور فرو ریخته است. لذا بعد از شنیدن خبر به اتفاق کارشناسان نظارت عالیه دفتر، از محل مورد نظر بازدید و بررسی‌های لازم صورت گرفت و مشخص گردید که متاسفانه بعلت گود برداری غیر اصولی در قطعه زمین مجاور آن، بخشی از ساختمان که بصورت یک مجتمع مسکونی بوده است تخریب و فروریخته است، که خوشبختانه بعلت عدم حضور ساکنین در مجتمع مسکونی و همچنین عوامل اجرایی در داخل گود این حادثه هیچ خسارت جانی در پی نداشت، با بررسی‌های صورت گرفته مشخص گردید :

ساختمان حادثه دیده بصورت یک مجتمع مسکونی آپارتمانی سه طبقه (دو طبقه روی پیلوت) با نیمه اسکلت فلزی و دیوارهای باربر توام با کلاف بتنی در اطراف و ستون فلزی در وسط، با قدمت بالای ۱۰ سال و دارای سه واحد مسکونی بوده است.

تا روزحادثه، گودبرداری کل سطح زمین به عمق حدودی ۴ متر انجام شده بود و عملیات مربوط به قالب‌بندی فونداسیون به تازگی شروع شده بود و این در حالی است که جهت اجرای سازه نگهبان و مقاوم سازی دیوارهای گود و ساختمان‌های مجاور تا آن تاریخ اقدام مناسبی صورت نپذیرفته بود.

• نقش مهندسان و عوامل اجرائی ساختمان جهت جلوگیری از حوادثی از این دست را چیست؟

همانگونه که استحضار دارید بر اساس مقررات ملی ساختمان، در امر ساخت‌وساز سه رکن اصلی وجود دارد که عبارتند از : مهندس طراح، مجری ذیصلاح و مهندسان ناظر که متاسفانه هنوز در اکثر از ساخت و سازها وظایف مجریان ذیصلاح بر دوش مهندس ناظر سنگینی می کند.

نظر به سرمایه‌های کلانی که سالیانه در بخش دولتی و خصوصی برای صنعت ساختمان هزینه می‌شود توجه به کیفیت ساخت‌وساز در جهت حفظ سرمایه ملی می‌بایست جزو اهم وظایف دست‌اندرکاران صنعت ساخت‌وساز کشور قرار گیرد که در این راستا تخصصی شدن ساخت مسکن و آن هم به دست مهندسانی که در این عرصه مهارت و توانایی لازم دارندضروری به نظر می‌رسد.

متاسفانه ورود افرادی که صلاحیت علمی و توانایی اجرایی کافی در این زمینه ندارند مشکلاتی را در این بخش ایجاد نموده است که گاهی تبعات جبران ناپذیری در پی داشته است.

و باز همانگونه که استحضار دارید براساس قوانین و دستورالعمل‌ها، هر ساختمان باید دارای یک سازنده به عنوان مجری حقیقی و یا حقوقی دارای پروانه اشتغال از وزارت راه و

شهرسازی و نام وی در پروانه ساختمان صادره شهرداری درج گردد، لذا مسئولیت تمامی مسائل اجرائی ساختمان با اوست و باید طبق مباحث مقررات ملی ساختمان اقدام به اجرای ساختمان نماید و رعایت نکات ایمنی و حفاظت کار در حین اجرا از جمله گودبرداری و الزامات عمومی ساختمان را بنماید و با عدم حضور مجری ذیصلاح که یکی از سه رکن اصلی ساخت‌وساز است هرگز مهندسان ناظر ساختمان که مقیم در محل نیستند و بصورت مرحله ای ساختمان را نظارت می کنند قادر نخواهند بود تمامی مراحل کار از جمله مسائل ایمنی جانی کارگران و رهگذران و ساختمان‌های مجاور را لحظه به لحظه کنترل و از مخاطرات حفظ نمایند.

• مشکلات کنونی ساخت وساز در شهرستان دامغان را چگونه ارزیابی می کنید؟

هرچند به نسبت سالیان قبل خوشبختانه شاهد بالا رفتن کیفیت ساخت‌وساز در سطح شهرستان هستیم ولی تا رسیدن به نقطه مطلوب راه زیادی در پیش داریم و به نظر اینجانب دست‌اندرکاران امرساخت وساز و مردم عزیزمان این را باید بپذیرند که نظارت صحیح بر روی ساخت‌وساز با وجود یک مجری ذیصلاح اتفاق می‌افتد. استفاده از مصالح استاندارد و کارگران ماهر از عوامل مهم دیگر برای ساخت یک ساختمان با کیفیت است. در حال حاضر از عمده‌ترین مشکلات امر ساخت‌وساز در سطح شهر دامغان را می‌توان بعضا دخالت مالکان و افراد فاقد صلاحیت و غیر متخصص در امور ساخت‌وساز، عدم استفاده از مصالح استاندارد، عدم استفاده از عوامل اجرایی دارای کارت مهارت فنی و عدم توجه به مقررات مبحث دوازدهم مقررات ملی ساختمان که مربوط است به ایمنی و حفاظت کار در حین اجرا است، دانست.

• راه های برون رفت از مشکلات ساخت و ساز را در چه می‌بینید؟

راه‌های برون‌رفت از مشکلات ساخت‌وساز در وضعیت کنونی مستلزم اتخاذ تدابیری از سوی ارگان‌های عمرانی مسئول و ذیربط است که زمینه را برای بهبود فضای کار و رعایت دقیق مباحث مقررات ملی ساختمان و همچنین قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان در سطح استان و شهرستان فراهم آورند که در این خصوص موارد ذیل قطعا تاثیر گذار خواهد بود:

۱- همانگونه که قبلا اشاره گردید براساس قوانین و دستورالعمل‌ها، هر ساختمان باید دارای یک سازنده به عنوان مجری حقیقی و یا حقوقی دارای پروانه اشتغال از وزارت مسکن و شهرسازی و دارای صلاحیت آن پروژه باشد و نام وی در پروانه ساختمان صادره شهرداری درج گردد.

۲- لزوم تولید و بکارگیری مصالح با کیفیت مطلوب و استاندارد در ساخت و ساز.

۳- استفاده از کارگران ماهر و کارآزموده و دارای کارت مهارت فنی در امر ساخت‌وساز.

۴- مدیریت و کنترل موارد فنی توسط عوامل ذیربط.

امید است با رعایت مقررات ملی ساختمان، شاهد حوادثی از این دست در سطح کشور نباشیم.

گروه تخصصی نقشه برداری

گروه تخصصی نقشه برداری استان سمنان برای اولین بار در بهار ۹۰ به همت جمعی از اعضاء نقشه برداری سازمان تشکیل گردید. در حال حاضر اعضای این گروه عبارتند از آقایان حمید رضا امامی، امیر رجبی، رضا صنایعی (عضو هیئت مدیره)، محسن قدس ومحمد حسین میرخسروی.

مهمترین مسائلی که گروه تا کنون برنامه ریزی و اجراء نموده است عبارتند از:

۱- اجرائی نمودن تفاهم نامهٔ منعقد شده میان سازمان ثبت اسناد و املاک کشور و سازمان نظام مهندسی ساختمان کشور در استان که با برگزاری جلسات کارشناسی متعدد منجر به تنظیم روش اجرای کار در مرداد ماه ۹۰ گردید. ورود سازمان نظام مهندسی به روال صدور اسناد تفکیک آپارتمانی از همان ابتدا باعث تسریع و نیز افزایش دقت و در نتیجه رضایت بیشتر مالکان گردید.

۲- برگزاری جلسات کارشناسی میان گروه تخصصی نقشه برداری و کارشناسان ادارهٔ ثبت و شهرداری سمنان به نمایندگی از شهرداریهای استان بمنظور انعقاد تفاهم نامهٔ سه جانبه. هدف از این تفاهم نامهٔ استفاده از نقشه های تفکیک آپارتمانی تهیه شده توسط مهندسین نقشه بردار نظام جهت صدور پایان کار شهرداری و پیرو آن صدور اسناد مالکیت بوده است که از ابتدای سال ۹۴ بتدریج در شهرستانهای استان اجرایی گردیده است. از مزایای این تفاهم نامه رفع مغایرت میان مساحت های پایان کار و نقشه های تفکیکی آپارتمانی، تسریع روند صدور پایان کارشهرداری و کاهش حجم بازدیدها و افزایش کیفیت خدمات به مالکین می‌باشد.

۳- جلسات کارشناسی میان اعضاء گروه تخصصی نقشه برداری گروه تخصصی شهرسازی بمنظور تدوین دستورالعمل روند اجرایی نمودن بند ۲۳ صورتجلسهٔ کمیسیون طرح تفصیلی شهر سمنان برگزار گردید. باستناد بند ۲۳ صورتجلسه کمیسیون طرح تفضیلی شهر سمنان مورخ ۹۳/۵/۴ لازم است کلیه ی نقشه ها و گزارشات و مستندات ارائه شده ممهور به مهر مهندسین نقشه بردار و مهندس شهر ساز ذیصلاح گردد.

برنامه های آتی گروه تخصصی نقشه برداری عبارتست از:

۱- استفاده از ظرفیت مهندسین نقشه بردار ذیصلاح سازمان در نظارت بر ساخت ساختمان که پیش از این در بسیاری از استانهای کشور اجرایی شده است . عدم اجرای این نظارت تا کنون باعث ایجاد اختلالهایی نظیر تجاوز به حریم مالکیت مجاورین ، معابر و شوارع ، عدم اجرای صحیح و قائم بودن ستونها ، عدم انطباق هندسهٔ واقعی عرصه با طراحی های انجام شده گردیده است.

۲- استفاده از ظرفیت مهندسین نقشه بردار ذیصلاح برای کنترل برو کف ساختمان ها بمنظور برون سپاری فعالیتهای نقشه برداری شهرداریها.